©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Pilzsoziologische Untersuchungen in Buchenwäldern

(Carici-Fagetum, Melico-Fagetum und Luzulo-Fagetum) des Wesergebirges

von

H. Jahn, A. Nespiak und R. Tüxen

Arbeiten aus der Arbeitsstelle für Theoretische und Angewandte Pflanzensoziologie, Todenmann (20).

Die Buchenwald-Gesellschaften

Kaum mehr als zweihundertfünfzig Meter erhebt sich der von Buchenwald überzogene Jura-Wall des Wesergebirges aus der nordwestdeutschen Tiefebene und über das Weser-Tal zwischen Bückeburg und Rinteln, von Vorbergen der Kreide im Norden und von fluvioglazialen flacheren Hügeln im Süden begleitet und modelliert. Eine Reihe einzelner Bergrücken und langgestreckter Kuppen von 230 bis 320 m Meereshöhe, die hierzulande vielfach „Eggen" genannt werden, setzen die Kette des trotz seiner geringen Höhe scharf geschnittenen, aus bestimmten Blickrichtungen und bei gewissen Beleuchtungen an eine ungeheure Säge erinnernden Kammes zusammen. In einigen Abschnitten ist eine niedrigere Stufe den eigentlichen Bergen im Süden vorgelagert, die sich auf kurze Strecken als selbständiger Zug, durch ein Bachtal vom Hauptwall getrennt, ablösen kann.

Die Schichten des Dogger und des Malm, die diese Höhen aufbauen, fallen nach Norden ein und bilden auf der Süd-Seite mehrere Klippen-Ränder, sowohl an den Kuppen der höchsten Rücken (Korallen-Oolith und Eisenerz) als auch in einer tieferen Lage (Cornbrash), an einigen Vorbergen etwa auf halber Höhe. Der Nordhang des Gebirges ist im ganzen flacher und ausgeglichener, wohl weil er mit dem Fallen der Schichten verläuft, der Südhang dagegen wird häufiger zwischen den Klippen-Kanten durch Quell-Tälchen mit steilen, scharf eingeschnittenen Hängen oder weich ausgerundeten Mulden zertalt, die mit jungen Schwemmböden ausgekleidet oder wie manche flachere Hänge mit Löß-Fließerden überzogen sind. Diese Decken sind auf dem Rücken vollständig entkalkt, aber in den Mulden, wo sie tiefgründiger sein können, basen- und humusreich und hier auch von gleichmäßiger Frische. Das Grundgestein wechselt je nach den anstehenden Schichten zwischen kalkfreien Schiefertonen des Dogger und den Dolomiten und Kalken des Malm von verschiedenem Karbonat-Gehalt. Diese Schichten stehen nur hie und da unmittelbar an. Meist werden sie, besonders an den tieferen Hängen, von dem Schwemmlöß in wechselnder Mächtigkeit begraben.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Ebenso mannigfaltig wie die petrographischen Bedingungen, vor allem Kalk- und Basengehalt des Gesteins und der Böden von Rendzina-ähnlichen über basenreiche bis zu sehr basenarmen Braunerden ist das reliefbedingte Klima. Nicht selten verhüllen Wolken die höheren Kuppen für Stunden, ja Tage. Oft liegt im Winter, der 0°-Isotherme des Januar entsprechend, auf den Rücken über etwa 150 m Meereshöhe Reif oder Schnee, während es in tieferen Lagen taut oder regnet. Die Höhe der Gesamtniederschläge liegt zwischen 700 und 800 mm bei einer mittleren Jahrestemperatur von 8 bis 8,5°C. Die Nordhänge sind kühler, schattiger und feuchter als die warmen, trockenen und sonnigeren steilen Süd-Hänge, was sich deutlich in der Phänologie und noch auffallender in der Verteilung der Flora und der Pflanzengesellschaften zeigt.

In den Tälchen und auf den Nasen und Rücken des Südhanges und an den Klippen stoßen die schroffsten Klima-Unterschiede aneinander: Im Grunde weniger Licht, mehr Feuchtigkeit, besonders durch absteigende Feuchtluft-Ströme (kenntlich an den von coccoiden Grünalgen des Pleurococcetum vulgaris Schorler 1914 [= Protococcetum viridis Felf. 1941][1]) smaragdgrün gefärbten Buchenstämmen), ausgeglichene Wärme, größere Luftruhe, daher viel Fallaub, das aber auf dem tätigen Boden ohne Rückstände verarbeitet wird und reiche, tiefgründig humose, frische Böden bildet; auf den darüber sich erhebenden südwärts oder nach Südwesten gerichteten Vorsprüngen, Nasen und Klippen starke Einstrahlung, hohe Wärme, Trockenheit und volle Windwirkung; daher wenig oder an den am stärksten ausgesetzten Stellen gar kein Fallaub am Boden, das von den scharfen Winden, die zumeist aus westlichen Richtungen kommen und nach dem Laubfall unter dem Kronendach freien Zugang bis auf den Boden des Waldes finden, schon im Laufe des Spätherbstes fortgeführt wird und sich im Windschatten in hohen Schichten, ja stellenweise fast in Laub-Dünen sammeln kann.

Der Wald, der überall von Natur aus von der Buche (*Fagus silvatica*) beherrscht wird, diente früher vornehmlich der Brennholz-Gewinnung. Er wurde sicher, wie immer noch einzelne Bauernwälder zeigen, rücksichtslos ausgebeutet, was die einzeln eingestreute Traubeneiche (*Quercus petraea*) besser überwand als die besonders im Alter nicht mehr so stockausschlagfähige Buche. Aber seit mindestens einer Waldgeneration, wahrscheinlich aber schon länger, wurde wenigstens in den Staatsforsten eine sehr sorgfältige Buchenwald-Wirtschaft betrieben mit eindrucksvoller Naturverjüngung der Buche auf großen Flächen. In den reicheren Tälchen mischt sich die Esche (*Fraxinus excelsior*) der Buche bei, ja sie kann kleine Reinbestände bilden, die auch auf flachgründigen nordgeneigten Kämmen auf Korallen-Oolith sich einstellen können. Nur einzelne Fichten- oder (später) Lärchen-Schonungen wurden künstlich angelegt, deren älteste jetzt sechs bis sieben Jahrzehnte erreicht haben mögen. Seltener sind die Nadelhölzer einzeln in den Buchenbeständen zu finden, wo sie meist vorzeitig unterdrückt wurden. Neuerdings sind ganze Hänge kahlgeschlagen und mit Douglasie, Fichte, Waldkiefern, Schwarzkiefern, Lärchen, ja in besonderen Fällen mit Grauerle und Robinie, aber auch mit Bergahorn oder Esche aufgeforstet worden: Versuche, deren Plan nicht überall erkennbar und deren nachhaltiger Erfolg trotz der Anwendung von Wuchsstoffen und Giften zur Eindämmung der Schlag-Vegetation nur

[1]) Wir sind Frl. Dozentin Dr. OTTI WILMANNS vom Botanischen Institut Freiburg i. Br. zu Dank für freundliche Auskunft über die Nomenklatur dieser Gesellschaft verpflichtet.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

selten sichtbar wird. Glücklicherweise sind diese gestörten Flächen noch nicht sehr ausgedehnt.

In den Buchenbeständen, deren Durchforstung und Pflege heute sehr zu wünschen übrig läßt, weil die Preise des Buchenholzes und die Zahl der Arbeitskräfte gleich niedrig sind, breitet sich eine für die Buche tödliche, noch wenig erforschte Pilzkrankheit, „Schleimfluß" genannt, stellenweise stark aus, so daß überall gefallene oder noch stehende tote Bäume aller Altersklassen in Menge vorhanden sind und am Boden in den Sterbelücken die natürlichen Schlag- oder besser Lichtungs-Gesellschaften sich einstellen und kräftig entwickeln können.

Der Wildbestand, der in diesen Wäldern lebt, ist auf wenige Hasen und einige Rehe beschränkt, deren Äsungsspuren sich in der Krautschicht der Wälder zeigen, aber sie wohl nicht wesentlich verändern werden, wenn sie auch der natürlichen Verjüngung mehr zum Schaden gereichen dürften. Von Raubwild fehlen Fuchs und Dachs und von Greifvögeln Bussard und Wald-Ohreule nicht, um nur die auffallendsten zu nennen. Im Winter (z. B. Anfang 1965) stellen sich gelegentlich Tausende von Bergfinken ein, die Buchenmast zehntend.

Alle diese vielfältig sich überlagernden, sich abschwächenden oder sich verstärkenden Lebensbedingungen bedingen eine große Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der natürlichen Wälder (und ihrer forstlichen Ersatzgesellschaften), von denen wir hier nur die bedeutendsten kurz darstellen wollen.

Unsere Gliederung der Buchenwald-Gesellschaften ist zunächst nur auf das Untersuchungsgebiet abgestellt, um die örtlichen Unterschiede und ihre Feinheiten zu betonen. Es ist möglich, daß wir deswegen die eine oder andere Gesellschaft syntaxonomisch zu hoch bewertet, d. h. etwa eine Variante eine Subassoziation genannt haben. Solche Fehl-Einschätzungen werden sich aber später leicht richtigstellen lassen.

Eine endgültige Einstufung ist zur Zeit noch nicht möglich, weil unsere eigenen Tabellen von Nordwest-Deutschland und den Nachbargebieten noch nicht vergleichend ausgewertet worden sind.

Die bisher vorliegenden Übersichten von W. LOHMEYER (von denen bei RABELER 1962, bei LOHMEYER 1965 und LOHMEYER und RABELER 1965 kurze Andeutungen mitgeteilt wurden) und von F. K. HARTMANN und GISELA JAHN (1966)[1]) unterscheiden sich wenigstens in der Untergliederung so erheblich voneinander und weichen auch von unseren eigenen lokalen Befunden so sehr ab, daß wir hier vorerst bei unserer örtlichen Bewertung bleiben müssen.

Auf den flachgründigen, skelettreichen Kalkverwitterungsböden (Rendzinen) der wärmsten und trockensten südwärts gerichteten sonnenreichen Kalk-Steilhänge, an denen der Wind das Fallaub schon im Herbst rasch entfernt, wächst hie und da das Carici-Fagetum in der verarmten Typischen Subassoziation, die hier die Nordgrenze ihrer Verbreitung gegen die nordwestdeutsche Tiefebene erreicht. Eine Anzahl verschiedener Holzarten findet Licht und Raum genug zwischen und unter den weitständigen Buchen, deren Wuchsleistung nur schwach bleibt. Diese Waldgesellschaft beherbergt mehrere wärmeliebende Arten, die nicht mehr in der nördlich angrenzenden Ebene vorkommen, so z. B. die Elsbeere (*Sorbus torminalis*),

[1]) Wir sind Herrn Prof. Dr. F. K. HARTMANN, Hann. Münden, sehr zu Dank verpflichtet für die freundliche Überlassung seiner im Druck befindlichen Übersichstabellen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Campanula persicifolia, Vincetoxicum officinale, Carex digitata und *Orchideen*, darunter *Cephalanthera damasonium, Orchis mascula, Neottia nidus-avis* und *Epipactis* div. spec. Vor der Entfaltung des Buchenlaubes können hier Ende April am Boden Maximal-Temperaturen von über 40°C gemessen werden, die unter dem Laubdach im Sommer aber nicht mehr erreicht werden.

Die (stellenweise Rendzina-ähnlichen) basenreichen Braunerden der flacheren Hänge aller Himmelsrichtungen und aller Höhenlagen tragen das Melico-Fagetum, die am weitesten verbreitete Buchen-Waldgesellschaft des Weserberglandes, in welcher *Melica uniflora, Asperula odorata* und örtlich auch *Mercurialis perennis* ihre Massenverbreitung finden, die aber hier im Vergleich zu weiter östlich gelegenen Gebieten (oberes Weser- und Leine-Bergland, Berge des Harzvorlandes) stark verarmt ist, was ihren Vergleich mit Aufnahmen aus diesen Gebieten erschwert. Diese Assoziation ist floristisch ebenso stark gegliedert (Tab. 1 im Anhang) wie in ihr die Wuchsleistungen der Buche verschieden sind.

In der Typischen Subass. (Tab. 1, Spalten 3—5) ist die Buche auf flachgründigen Rücken und steilen Süd-Hängen am schwächsten mit Wasser versorgt und darum in trockenen Jahren anfällig, so daß Schäden nicht ausbleiben. Das Vorkommen von *Anemone ranunculoides* und *Vincetoxicum officinale* und das Fehlen vieler mesophiler Fagetalia-Arten und Begleiter kennzeichnen diese Anemone ranunculoides-Variante, in welcher *Mercurialis* meist sehr reichlich auftritt (Tab. 1, Sp. 3). Etwas frischer sind die Böden der Typischen Var. (Tab. 1, Sp. 4), der Trockenheit-Zeiger fehlen, dafür aber eine Reihe Fagetalia-Arten eigen sind. Noch besser ist die Athyrium-Var. mit Wasser versorgt (Tab. 1, Sp. 5), wie die große Zahl mesophiler Arten von hoher Stetigkeit und ihre Trennarten zeigen. Zugleich sinkt offensichtlich, wie schon in der Typischen Variante, mit zunehmender Frische der Kalk-Gehalt in den tiefgründigeren Böden. *Luzula nemorosa* und erstes Auftreten azidophiler Moose sind nicht zu übersehende Zeiger dafür. Sie stellen sich zuerst um die Baum-Füße ein, an denen das Fallaub durch küselnde Winde weggeblasen wird.

Diese beginnende Versauerung (oder Verarmung) des Oberbodens fehlt vollständig in der oft sehr scharf an die Typische Subassoziation angrenzende Allium ursinum-Subass. (Tab. 1, Sp. 6—8), die sowohl kalkreiche Hänge und Rücken als auch tiefgründige Tälchen mit biologisch höchst tätigen Böden bewohnt. Ihren im Frühling sehr auffallenden Trennarten *Allium* und *Corydalis cava* ist auf flachgründigeren Hängen *Mercurialis* in großer Menge beigesellt (Mercurialis-Var. Tab. 1, Sp. 6). Auf Böden mit besonders gutem Wasserhaushalt scheint noch eine Athyrium-Var. (Tab. 1, Sp. 8) von der Typischen Var. (Tab. 1, Sp. 7) unterschieden werden zu können.

In den tiefgründigen Varianten der Allium-Subass. entwickelt die Buche hervorragenden Wuchs. Bemerkenswert ist das häufige Vorkommen der Traubeneiche sowohl im Typischen als auch im Allium-Perlgras-Buchenwald.

Wesentlich mehr Feuchtigkeit als die beiden ersten Subassoziationen verlangt die an flache grundfrische Mulden gebundene Subass. (?) von Impatiens noli-tangere (Tab. 1, Sp. 9), in der das Springkraut den Boden ganz bedecken kann, aber schon im Spätsommer rasch spurlos verschwindet,

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

so daß von dieser Therophyten-reichen Waldgesellschaft dann nicht mehr zu erkennen ist als von den ebenfalls von der Oberfläche verschwundenen Geophyten des Melico-Fagetum allietosum.

Wo die tiefgründigen Böden schwach zur Vergleyung neigen, und wo die Luftfeuchtigkeit und die Luftruhe ausreichen, d. h. an Ost- und auf weiten Nordhängen, besonders in höheren nebelreichen Lagen, bestimmen Farne, wie *Athyrium filix-femina, Dryopteris filix-mas, Dryopteris austriaca, Dryopteris dilatata, Dryopteris linnaeana,* vereinzelt *Dryopteris phegopteris* und sehr selten *Dryopteris montana* das Bild der Krautschicht in dem hier wachsenden Melico-Fagetum dryopteridetosum (Tab. 1, Sp. 10), das auf der sanft abfallenden Nordseite des Gebirges sehr weite Flächen bedecken kann (Hainholz).

Die mäßige Ansammlung von Fallaub führt an manchen Stellen zur Massen-Ansiedlung und -Entwicklung von *Festuca altissima,* die nicht überall eine klare Bindung an die Oberflächenformen erkennen läßt, weil auch wirtschaftsbedingte Bestands-Formen bei der vom Wind erzeugten Laub-Verteilung am Boden mitwirken können. Die starken Horste dieses Grases wuchern im Mull sehr flach und fangen noch mehr Laub, dessen Zersetzung wieder das Gras begünstigt. Diese meist artenarmen aber sehr auffallenden Bestände bilden das Melico-Fagetum festucetosum (Tab. 1, Sp. 11).

Wo der Basengehalt der Böden geringer ist, finden sich im Melico-Fagetum, dessen Bodenschicht dann nur noch spärlich entwickelt ist, neben *Luzula nemorosa* an offenen Stellen regelmäßig die Moose *Mnium hornum* und *Dicranella heteromalla* zuerst meist um die vom Fallaub freigewehten Baumfüße ein. Diese Trennarten unterscheiden die Luzula nemorosa-Subass. von den übrigen Ausbildungen des Melico-Fagetum. Sie stellt die Grenze dieser Assoziation gegen das Luzulo-Fagetum dar (Tab. 1, Sp. 12).

In dieser und in der vorigen Subassoziation treten die anspruchsvollen Fagetalia-Arten mit Ausnahme von *Milium effusum* und *Lamium galeobdolon* deutlich zurück.

Die basenarmen Böden des Luzulo-Fagetum verraten sich durch das nahezu völlige Fehlen der breitblättrigen Fagetalia-Arten und durch das gleichzeitige reichliche Auftreten von *Luzula nemorosa* mit einer Reihe von Moosen wie *Mnium hornum, Dicranella heteromalla* und *Hypnum cupressiforme.* Diese weit verbreiteten Bestände bodensaurer (azidophiler) Buchenwälder, deren Wuchsleistung von vorzüglicher bis zu äußerst geringer Bonität wechselt, werden durch die vom Winde im Winter bedingte Fallaub-Verteilung und den dadurch beeinflußten Wasserhaushalt des Bodens stark untergliedert, was noch durch die Einflüsse der Wirtschaft gefördert werden kann.

Die frischeste Ausbildung, die Subass. von Carex remota, bringt die besten Stämme der Buche hervor und wird durch die Feuchte-Zeiger *Carex remota, Calamagrostis epigeios* und *Deschampsia caespitosa* unterschieden. Sie fällt auch durch ihre hohe Artenzahl auf (Tab. 1, Sp. 13).

Windgeschützte, luftfeuchte Mulden oder Hänge werden von der Dryopteris-Subass. besiedelt, die der gleichnamigen Untereinheit der Melico-Fagetum auf reicherem Boden entspricht und an dem Vorkommen mehrerer Farne leicht zu erkennen ist (Tab. 1, Sp. 14). Laubanhäufungen führen im

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Luzulo-Fagetum ebenso wie im Melico-Fagetum zur Subass. von Festuca altissima (Tab. 1, Sp. 15), in welcher dieses Gras meist herrscht.

Die Typische Subass. (Tab. 1, Sp. 16—18) besitzt alle diese Trenn-Arten nicht, aber in ihrer Typischen Var. auch noch nicht die große Zahl der azidophilen Moose und Flechten, welche die Subass. von Leucobryum glaucum kennzeichnen.

Diese (Tab. 1, Sp. 19) ist das westliche Gegenstück zu der mehr östlich verbreiteten Subass. von Cladonia und stellt die äußerste Ausbildung des Buchenwaldes gegen den natürlichen bodensauren Buchen-Traubeneichenwald (Fago-Quercetum luzuletosum) dar. Die Traubeneiche, die auch der Typischen Subass. des Luzulo-Fagetum fast nie fehlt, ist diesen Beständen oft sehr zahlreich beigemengt, was aber, wie die Stockausschläge zeigen, zum großen Teil auf die Rechnung des Menschen zu setzen sein dürfte. Leicht hat es die Buche nicht, sich in diesen von Fallaub freien geschlossenen Moosdecken zu verjüngen, zumal diese glatten Moosteppiche das Haften des dürren Fallaubes am Boden schon bei geringem Wind verhindern und damit den Mangel an Basen-Ersatz durch die natürliche Düngung ebenso verstärken wie die Austrocknung des Bodens, die schon eine schwache beständige Laubdecke verringern könnte. Das Bodenleben ist hier entsprechend gehemmt — außer dem Wirken der zahlreichen Pilze!

Nicht selten bedingt die geologische Schichtenfolge und das Relief an steilen Südhängen enge Kontakte zwischen dem moosreichen Luzulo-Fagetum leucobryetosum und dem unmittelbar darüber angrenzenden Carici-Fagetum. Durch herabgerollte Kalksteine oder herabgespülte kalkreiche Feinerde können in einer gewissen Kontakt-Zone an solchen Grenzen Durchdringungen beider Gesellschaften entstehen, die sich bei den Phanerogamen im Auftreten von *Phyteuma nigra*, *Convallaria majalis*, *Brachypodium silvaticum* und anderen Arten (meist mit geringer Lebenskraft) aus dem Carici-Fagetum zeigen. Aber auch dort, wo diese Blütenpflanzen nicht in dieser Grenz-Zone wachsen, können Boden-Bedingungen herrschen, die durch den Kontakt und die Transport-Möglichkeiten von Kalk in das Luzulo-Fagetum leucobryetosum entstehen. Solche Bodenstellen werden oft sichtbar durch das Auftreten von Fruchtkörpern der Pilze, die ihr Optimum im Carici-Fagetum haben. Sie fehlen vollständig — ebenso wie die genannten Phanerogamen in solchen Leucobryum-Luzulo-Fageten. über denen kein Kalk ansteht.

Einige Moose und an den Baumfüßen besonders auch *Cladonia coniocraea* und andere Arten greifen etwas weiter in die Typische Subass. des Luzulo-Fagetum hinein, hier eine besondere Variante von Plagiothecium laetum als Übergangs-Stufe zum Luzulo-Fagetum leucobryetosum ausbildend (Tab. 1, Sp. 18).

Auch im fallaubfreien Carici-Fagetum kommen trotz des kalkreichen Bodens, besonders im Bereich der Regenwasser-Bahnen, die sich unter den Stämmen ausbreiten, ausgesprochene Moos-Schürzen vor, auf denen azidophile Moos-Vereine wachsen, deren Arten z. T. im fallaubfreien und daher moosreichen Luzulo-Fagetum ihren Schwerpunkt haben. Auf diesen oberflächlich ausgelaugten und versauerten Moos-Zungen finden sich einige Pilze des Luzulo-Fagetum wieder (s. S. 173).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Anordnung der Subassoziationen des Melico-Fagetum in Tab. 1 hätte auch in etwas anderer Form vorgenommen werden können, indem die Allium-Subass. vor die Typische gestellt worden wäre. Die dadurch gewonnene Verdeutlichung der soziologisch-ökologischen Sonderstellung des Melico-Fagetum allietosum wäre aber nur auf Kosten der eindrucksvollen Beziehungen zwischen dem Carici-Fagetum und der Anemone ranunculoides-Var. des Typischen Melico-Fagetum erreicht worden.

Auch die Kurve der mittleren Artenzahlen der Phanerogamen und der Moose und Flechten (Abb. 1) hätte bei einer solchen Umstellung zwar einen anderen Verlauf erhalten, aber der Betonung gewisser Beziehungen hätte die Abschwächung anderer gegenüber gestanden.

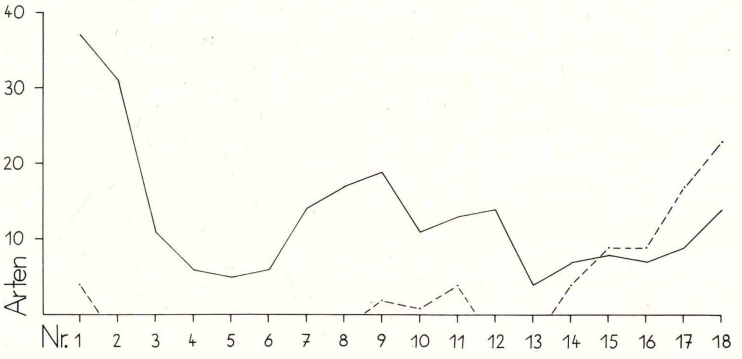


Abb. 1. Grundtendenz in der Beziehung der Artenzahlen (Phanerogamen — und Kryptogamen ---) nebst ihren Oszillationen in einer Reihe vom Carici-Fagetum über Melico-Fagetum bis zum Luzulo-Fagetum (zu Tab. 1).

Die Ursache dieser Erscheinung ist darin zu suchen, daß die hier vereinigten Gesellschaften nicht durch die Veränderung eines einzigen Faktorenkomplexes bedingt sind, sondern daß vielmehr verschiedene ökologische Ursachen sich durchkreuzen und überlagern. Die Tabelle entspricht also nicht einer einfachen ökologischen Reihe, die sozusagen in einer Ebene liegt, sondern die Ursachen sind im einzelnen mehrdimensional. Statt eine gerade unverzweigte Reihe zu bilden, zweigen einzelne Subassoziationen in verschiedenen ökologischen Richtungen von der allgemeinen Abfolge ab, die deswegen aber klar erkennbar bleibt. Sie führt vom artenreichen Carici-Fagetum auf warmen, kalkreichen über mittlere Bedingungen zu kühleren sauren, nährstoffarmen Standorten.

Abweichungen im Wasser- und Nährstoff-Haushalt von der allgemeinen Tendenz, Variationen des Lokalklimas und ihrer Folgen (Wärme, Feuchte, Wind, Laubverlagerung) bedingen Veränderungen in der Artenverbindung und Schwankungen in der Artenzahl.

Im Gegensatz zu den moosbedeckten ausgeblasenen Beständen des Luzulo-Fagetum leucobryetosum sind die Laubwehen, die frisch bis einen Meter dick werden können und im Laufe des Jahres zusammensinken aber nie ganz verschwinden, fast oder ganz unbewachsen von Blütenpflanzen und Moosen. Nur Pilze gedeihen hier. Diese Laubmassen sammeln sich in Rinnen, Steinbrüchen und an ähnlichen Orten, aber auch, von SW her den Hang hinaufgeblasen, stellenweise auf den Kämmen hinter den Klippen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

In den Lücken des Melico-Fagetum stellt sich die Atropa belladonna-Ass., in denen des Luzulo-Fagetum (besonders aber nach Nadelholz-Anbau) die Digitalis purpurea-Epilobium angustifolium-Ass. ein.

Untersuchungsplan

In dem Bestreben, diese örtliche Mannigfaltigkeit, die wir hier nur vorläufig in groben Zügen andeuten können und deren Spannweite sich in der Tabelle der Trennarten (Tab. 1) zeigt, allseitig zu beleuchten und in ihren Wechselbeziehungen zu begreifen, haben wir im Bereich der Berge von Kleinenbremen bis Steinbergen (Roter Stein, Papenbrink, Hainholz, Luhdener Klippe, Hirschkopf) auf einer Länge von etwa 6 km eine Reihe von Teiluntersuchungen begonnen wie

1. die soziologische Aufnahme zahlreicher (bisher reichlich 100) Probeflächen und die Aufstellung einer Gesamt-Vergleichstabelle, von welcher Tab. 1 (im Anhang) die Trennarten wiedergibt (Tx.).
2. Die Kartierung der vorhandenen Gesellschaften im Maßstab 1 : 5000 (stud. P. JANISCH).
3. Kleinklimatische Messungen (Max.- und Min.-Temperaturen und Verdunstung) in ausgewählten Beständen verschiedener Subassoziationen (Tx.).
4. Phänologische Beobachtungen im Rahmen einer phänologischen Studie in europäischen Buchenwäldern (Tx.).
5. Tiersoziologische Aufnahme mehrerer Bestände in verschiedenen Subassoziationen (Schulrat N. KATO, Yokohama).
6. Mikrobiologische Bodenuntersuchung in einigen Beständen verschiedener Subassoziationen (Dr. VOLZ, Landau).
7. Pilzsoziologische Beobachtungen auf zahlreichen nach allgemein soziologischen Gesichtspunkten ausgewählten Probeflächen 1956 bis 1961 von W. PIRK und Tx., 1960 bis 1966 von H. JAHN und 1965 (von Juli bis Oktober) von A. NESPIAK.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft haben wir für die Gewährung eines Stipendiums für den dreimonatigen Forschungsaufenthalt von Dr. A. NESPIAK in der Arbeitsstelle für Theoretische und Angewandte Pflanzensoziologie in Todenmann und für die Überlassung eines Mikroskops zu danken. Unser Dank für stets freundliches Entgegenkommen gilt auch dem Forstamt Obernkirchen und Herrn Oberförster DROHM, Todenmann, und seinen Mitarbeitern.

Über die pilzsoziologischen Untersuchungen soll hier auf der Grundlage der oben geschilderten Wald- und Lichtungs-Gesellschaften berichtet werden, von denen wir 20 ausgewählte Probeflächen soziologisch bearbeitet haben (Tab. 2 u. 3 im Anhang).

Im einzelnen wurde die Arbeit in folgender Weise unter die Autoren verteilt: Für die pflanzensoziologischen Aufnahmen, die Gliederung der Gesellschaften und ihre Schilderung sowie für die Auswahl der pilzsoziologischen Probeflächen ist der dritte von uns (Tx.) verantwortlich.

Von den in Tab. 1 zusammengefaßten Subassoziationen und Varianten des Carici-, Melico- und Luzulo-Fagetum konnten weder alle Einheiten pilzsoziologisch untersucht werden, noch ist die Streuung der Probe-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

flächen gleichmäßig über die einzelnen Subassoziationen erfolgt. Die Auswahl der Probeflächen geschah zum großen Teil schon vor 10 Jahren, als noch keine Tabelle der gesamten örtlichen Ausbildungsformen der hiesigen Buchenwälder vorlag. Sie mußte zudem um so mehr auch wegen des Zeitaufwandes nach dem Gesichtspunkt der Zugänglichkeit der einzelnen Flächen erfolgen, als damals die Untersuchungen von der Bundesanstalt für Vegetationskartierung in Stolzenau/Weser aus einer Entfernung von etwa 50 km begonnen wurden.

Die Flächen waren im Gelände nicht markiert. Daher ist es nicht ausgeschlossen, daß die Pilze nicht immer — zumal verschiedene Bearbeiter beteiligt waren — ganz genau aus derselben Probefläche stammen, sondern daß hin und wieder die üblichen Grenzen derselben überschritten wurden. In den Fällen, in denen sehr abweichende Kontakte vorliegen, erklärt sich daraus leicht das Auftreten einzelner gesellschaftsfremder Arten. Auch die Artenzahlen dürfen in ihrer Exaktheit nicht überschätzt werden.

Die Mykologen bearbeiteten die Pilze in den Probeflächen. Der erste von uns (H. JAHN) untersuchte die Flächen 1, 16 und 18 je zwölfmal an folgenden Tagen: 1960: 29. 10.; 1961: 3. 6., 4. 6., 12. 6., 30. 6., 6. 9., 19. 9., 12. 10., 31. 10.; 1966: 3. 7., 17. 7., 24. 7. (außerdem erfolgte ein kurzer Besuch Ende August 1963). Er machte ferner sechsmal pilzsoziologische Aufnahmen in der Fläche 17. 1961: 3. 6., 12. 6., 19. 9., 12. 10., 31. 10.; 1966: 24. 7., und führte Bestimmungen von einigen durch Tx. gesammelten Pilzen aus mehreren Flächen durch.

Auf Grund einer von A. NESPIAK erarbeiteten provisorischen Tabelle für Spätsommer und Frühherbst 1965 stellte H. JAHN die endgültige Tabelle 3 (Anhang) auf, nahm die Einteilung in soziologische Gruppen, Trenn- und Kennarten vor auf Grund des Vergleichs mit eigenen pilzsoziologischen Aufnahmen in verschiedenen Laub- und Nadelwaldgesellschaften der letzten 10 Jahre, besonders im benachbarten Westfalen (Münsterland, Südwestfäl. Bergland und Ostwestfalen-Lippe), außerdem durch Vergleich mit der allgemeinen mykologischen Literatur und ausgewählten pilzsoziologischen Arbeiten. Er verfaßte schließlich unter Einbeziehung der Beobachtungen von A. NESPIAK den Text des mykologischen Teiles.

Der zweite von uns (A. NESPIAK) untersuchte die 20 Probeflächen der Tab. 3 vom 21. 7. bis zum 7. 10. 1965 je sechsmal in zweiwöchigem Abstand und erreichte damit eine Kontinuität in einer Vegetationsperiode unter Einschluß des Monats August, in dem H. JAHN keine Aufnahmen machen konnte. In einer provisorischen Tabelle mit sämtlichen Einzelfunden, ihrer Abundanz und Soziabilität faßte A. NESPIAK seine Ergebnisse vorläufig zusammen. Diese Tabelle wurde später von H. JAHN zusammengezogen und ergänzt (Tab. 3). A. NESPIAK lieferte ferner zahlreiche Beobachtungen zur Auswertung, die von H. JAHN bei der Abfassung des folgenden Teils dieser Arbeit mit verwertet worden sind. Die mykologische Auswertung ist also als besonders enge Gemeinschaftsarbeit anzusehen.

W. PIRK hatte laufend von 1956 bis 1961 mit Tx. 9 Probeflächen in zwei- bis dreiwöchentlichen Abständen abgesucht. Von seinen Listen wurden, mit Ausnahme von Satanspilz und der Trüffel, diejenigen Bestimmungen übernommen, die von H. JAHN und A. NESPIAK bestätigt werden konnten. Die übrigen Arten konnten wegen Unsicherheiten nomenklatorischer Art nicht berücksichtigt werden. PIRKs Vorarbeit ist uns aber dennoch wichtig zur

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Beurteilung der Kontinuität und der Standortstreue der Pilze und bedeutet uns eine wertvolle Bestätigung unserer Befunde. Seine Listen wurden von H. JAHN verglichen.

Herzlichen Dank schulden wir Frau MARIA JAHN und Frau ILSE MILBRADT für ihre unermüdliche, regelmäßige Mitwirkung bei der Untersuchung der Probeflächen über viele Jahre!

Die pilzsoziologisch untersuchten Flächen der Tabellen 2 und 3 gehören zu folgenden Gesellschaften:

1. Carici-Fagetum typicum, Orchis-Var. S-Hang Roter Stein b. Kleinenbremen.
2. Melico-Fagetum typicum, Var. v. Anemone ranunculoides. Rücken oberhalb des Pionierweges.
3. Melico-Fagetum typicum, Typische-Var. Hangfuß unterhalb des Klippenturmes.
4. Melico-Fagetum typicum, Mercurialis-Fazies (fragmentar. Ausbildung). Unter der Langen Wand (NW-Ende).
5. Melico-Fagetum allietosum ursinae. Talmulde unterhalb des Klippenturmes.
6. Melico-Fagetum allietosum ursinae. Talmulde oberhalb Wasserreservoir Todenmann.
7. Melico-Fagetum dryopteridetosum. N-Hang des Hainholzes.
8. Melico-Fagetum dryopteridetosum (Melica-Fazies). NO-Hang der Luhdener Klippe.
9. Melico-Fagetum dryopteridetosum (Mercurialis-Fazies). NO-Hang der Luhdener Klippe.
10. Luzulo-Fagetum caricetosum remotae. SW-Fuß des Hainholzes. „Kato-Fagetum".
11. Luzulo-Fagetum caricetosum remotae. N-Hang des Hainholzes.
12. Luzulo-Fagetum dryopteridetosum. Wsw des Roten Steins b. Kleinenbremen.
13. Luzulo-Fagetum festucetosum altissimae. NW-Hang der Langen Wand n des Ringwalls.
14. Luzulo-Fagetum typicum (?). Mnium hornum-Fazies am Schleifweg oberhalb des Pionierweges.
15. Luzulo-Fagetum typicum, Var. v. Diplophyllum albicans (Mnium hornum-Fazies), am Förster-Steig-Weg.
16. Luzulo-Fagetum leucobryetosum. Hangfuß s des Roten Steins b. Kleinenbremen.
17. Luzulo-Fagetum leucobryetosum. Hangfuß unter der Uffoburg.
18. Luzulo-Fagetum leucobryetosum. Unterhang des Roten Steins b. Kleinenbremen.
19. Atropetum belladonnae in Sterbelücke des Melico-Fagetum typicum. Unter der Langen Wand.
20. Digitalis purpurea-Epilobium angustifolium-Ass. auf Schlagfläche nach Fichten-Bestand auf Luzulo-Fagetum dryopteridetosum. Wsw des Roten Steins b. Kleinenbremen.

Zur Methodik der pilzsoziologischen Aufnahmen und ihrer Auswertung

Das Ziel unserer pilzsoziologischen Aufnahmen war, die Pilzflora der einzelnen Buchenwaldgesellschaften so vollständig wie möglich, auf jeden Fall aber doch in ihrem wesentlichen Artenbestand zu erfassen. Aus Untersuchungen über das Minimumareal bei pilzsoziologischen Aufnahmen gelegentlich einer pilzsoziologischen Arbeitstagung in Stolzenau/Weser (TÜXEN u. JAHNS 1963) war uns bekannt, daß man die Flächen bei einer Untersuchung der Pilzflora von Waldgesellschaften sehr groß wählen muß. Viele, noch als durchaus häufig anzusehende Pilzarten treten in den Waldflächen nur sehr verstreut und in großem Abstand voneinander auf. Ähnliche Erfahrungen machte M. LISIEWSKA (1965) in Querco-Carpineten Polens, als sie die Pilz-Artenzahl von 100 m² großen Probeflächen mit solchen von 400 m² verglich: die kleineren Flächen enthielten nur 30 bis 50 % der in den viermal größeren Flächen wachsenden Arten. Auch der zweite von uns (NESPIAK) gab bei seinen pilzsoziologischen Arbeiten im Urwald von Białowieża die ursprünglich angelegten 100-m²-Dauerflächen wieder auf und arbeitete mit größeren Einheiten in homogenen Beständen. Derart kleine Flächen sind zwar bei ökologisch-phänologischen Untersuchungen der Waldpilz-Flora (Aspekte, Sukzessionen, Massenproduktion) üblich, reichen aber wegen zu geringer Pilz-Artenzahl für vergleichende vegetationskundliche Studien in Wald-Assoziationen nicht aus.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

H. HAAS arbeitete in einer Untersuchung über die Pilzflora der Tannenmischwälder des Ost-Schwarzwaldes sogar mit 5000 m² großen Probeflächen. Da im Weserbergland aber die reinen Assoziationen, Subassoziationen, Varianten oder Fazies oft nur kleinräumig ausgebildet sind, mußten wir in einigen Fällen von nur 200 m² großen Flächen ausgehen; im Durchschnitt lag die Größe aber zwischen 400 und 1000 m². Wir glauben aber damit doch den wesentlichen Artenbestand erfaßt zu haben. Das bewies auch die Zusammenfassung zweier unmittelbar benachbarter, je etwa 1500 m² großer Flächen im Luzulo-Fagetum leucobryetosum in der Tabelle (Fl. 18), wobei die Artenzahl sich nur unwesentlich erhöhte. Bei zwei Flächen in der gleichen Subassoziation (Fl. 14 u. 16) war die Artenzahl fast gleich, obschon die Fläche 16 etwa zehnmal größer war. Die große Artenzahl der Flächen 17 und 18, auch diese im Luzulo-Fagetum leucobryetosum, dürfte auf einer besonders günstigen Kombination der edaphischen Faktoren beruhen; diese Flächen sind allen Beobachtern sofort als außergewöhnlich pilzreich aufgefallen.

Die festgestellte Artenzahl in den Probeflächen hängt natürlich auch von der Dauer der Beobachtung und der Anzahl der Begehungen in einem oder mehreren Jahren ab. So fand der eine von uns (JAHN) in den Flächen 1, 17 und 18 eine Anzahl von Arten, die der zweite von uns (NESPIAK) während seiner regelmäßigen Aufnahmen im Sommer und Herbst 1965 dort nicht feststellte; trotzdem erwiesen sich auch allein nach dem Ergebnis von 1965 diese Flächen als die artenreichsten. Die vergleichende Übersicht der Artenzahlen in den verschiedenen Flächen (s. Abb. 2 u. 3) wird also durch die etwas unterschiedliche Behandlung der Flächen höchstens in der Tendenz etwas übertrieben, aber keineswegs verfälscht.

Insgesamt wurden von uns in allen Untersuchungsflächen in den Buchenwäldern des Weserberglandes 262 Pilzarten festgestellt. Weggelassen haben wir hier einige wenige Arten, die nicht oder nur unsicher bestimmt werden konnten. Es handelt sich dabei fast durchweg um wenig bekannte Arten, die nur einzeln oder selten auftraten und vermutlich nur als Begleiter hätten eingeordnet werden müssen und insofern für unsere Untersuchung weniger erheblich waren. Die wirkliche Artenzahl dürfte aber noch weit höher liegen; der zweite von uns (NESPIAK) fand im gleichen Gebiet, aber außerhalb der Probeflächen (vom 18. Juli bis 7. Oktober 1965), noch etwa 50 weitere Arten.

Die Autoren-Namen hinter den wissenschaftlichen Bezeichnungen der Pilze haben wir in der Tabelle aus Raumgründen weggelassen. Bei der Benennung der Arten haben wir für die Mehrzahl der *Agaricales* (Blätterpilze) das Werk von M. MOSER (Blätter- und Bauchpilze, 1955) zugrunde gelegt, für die Gattung *Lactarius* die Milchlings-Monographie von W. NEUHOFF (1956), für die *Boletaceae* die Monographie von R. SINGER (1965 und 1967), für die *Polyporaceae* die Bearbeitung von H. JAHN (Mitteleuropäische Porlinge, 1963) und für die *Ascomyceten* das Werk von R. W. G. DENNIS (British Cup Fungi, 1960). Einige Abweichungen sind besonders aufgeführt.

Ein quantitatives Absammeln der Probeflächen und Auszählen der Fruchtkörper der einzelnen Arten ist nur auf sehr viel kleineren Flächen möglich. Die dabei gewonnenen Zahlen erscheinen uns für vergleichende soziologische Betrachtungen aber schon deshalb unwesentlich, weil sie zu stark von den zufälligen Gegebenheiten der Witterung oder eines guten oder schlechten Pilzjahres abhängig sind. Die Zahl der Fruchtkörper eines bekannten Myzels

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

standorttreuer Pilze schwankt von Jahr zu Jahr erheblich, oft bleibt sogar eine Art in bestimmten Jahren ganz aus (so z. B. *Tricholoma pardinum* in Fl. 1 im Sommer 1965). Wichtiger ist die Feststellung, an wieviel Stellen in der Fläche ein Pilz etwa vertreten ist, d. h. wieviel Myzelien vorhanden sein mögen. Wir haben deshalb keine Abundanz-Ziffern eingetragen, sondern statt dessen folgende Buchstaben gewählt:

a (abundans): häufiger Pilz, an vielen Stellen in der Fläche vertreten, in großer Individuenzahl;

n (numerus): nicht häufig, aber doch mehrfach, zerstreut in der Fläche vertreten;

r (rarus): seltener Pilz, nur an einer Stelle oder in wenigen Exemplaren oder einzeln in der Fläche vorhanden.

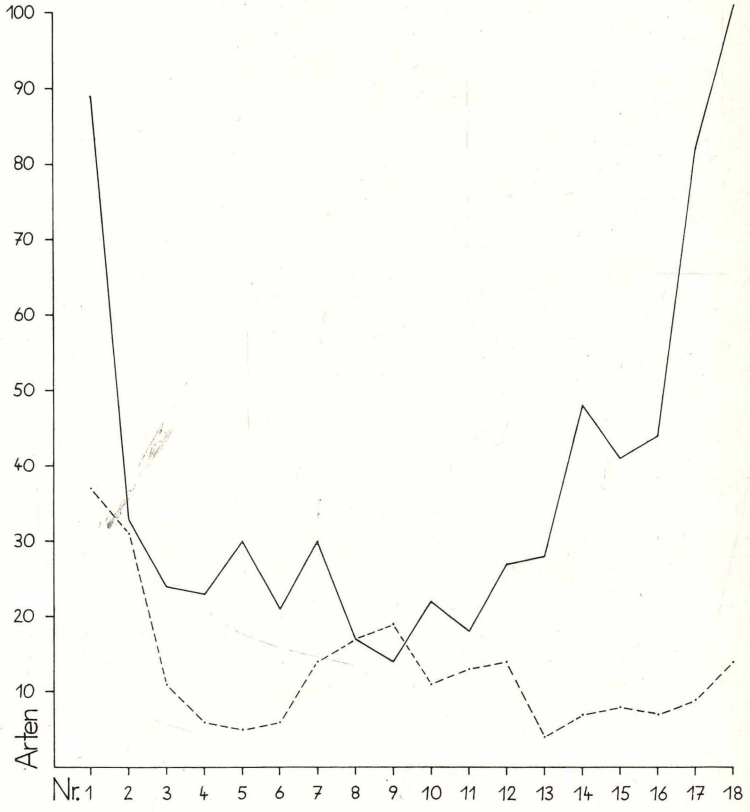


Abb. 2. Die Artenzahlen der Pilze (—) und der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen (---) in den pilzsoziologisch untersuchten Probeflächen, vom Carici-Fagetum (1) über das Melico-Fagetum (2—9) zum Luzulo-Fagetum (10—18). [Zu Tab. 2 und 3.]

Nomenklatorische Bemerkungen zu einigen Arten
(J = Jahn, N = Nespiak)

Cantharellus cibarius Im Carici-Fagetum (Fl. 1) wuchs die „blasse Abart des Buchenwaldes", var. *pallidus* R. Sch. bzw. als Art *Cantharellus pallens* Pilat (wie sie bei H. Haas, Pilze Mitteleuropas, Tafel 63, abgebildet ist). In der unterhalb anschließenden Fläche 18

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

im Luzulo-Fagetum leucobryetosum wuchs im Moos und sauren Rohhumus die dottergelbe kleinere „Nadelwald-Varietät". Da es aber nicht möglich war, die beiden durch alle Übergänge verbundenen Sippen immer zu trennen, wurden sie hier zusammengefaßt; sie wären sonst als Trennarten anzusehen (J).

Collybia butyracea: Hier v. *asema* (Fr.) (J).

Collybia erythropus: = *Marasmius bresadolae* Kühn. et Romagn. (J).

Galerina vittaeformis: = *rubiginosa* bei Kühner, Moser; hier die zweisporige Form (J).

Hydrocybe hinnulea: Hier f. *luteolens* Hry. (N).

Lactarius cremor: Nur im Sinne von Neuhoff 1956, = *serifluus* ss. Kühn. et Romagn. (J).

Lactarius pergamenus: = *piperatus* auct. plur. non Fries, bei Neuhoff noch *piperatus* genannt (J).

Phlegmacium coerulescens: Hier var. *depallens* (N).

Psathyrella cotonea: = *P. lacrymabunda* ss. Moser (J).

Psathyrella hydrophila: = *P. appendiculata* ss. Moser (J).

Russula grisea: = *f. ionochlora* ss. Kühn. et Romagn. (J).

Russula illota: Zwischen *foetens* und *laurocerasi* stehende, von Romagnesi beschriebene Art (J).

Russula laurocerasi: Im engeren Sinne von J. Schäffer, = *R. fragrans* ss. Romagnesi, Blum (J).

Russula xerampelina: Hier mehrere Varietäten, im Carici-Fagetum eine (unbenannte?) große, etwas rotstielige, stark an *R. olivacea* erinnernde Sippe, die wohl Fagetalia-Trennart wäre (J).

Ramaria flava (Fr.) (Quél.): Gemeint ist hier die an der Stielbasis rotfleckende Art, also ss. Donk, Corner (manchmal werden blaß zitronengelbe Laubwaldformen von *R. aurea* so genannt!) (J).

Die Pilze im Carici-Fagetum

Die einzige ausgewählte Fläche dieser Assoziation (Fl. 1), am steilen Südhang des Roten Steins bei Kleinenbremen unterhalb des Gebirgskammes auf Korallenoolith gelegen, ist — wie Vergleiche mit entsprechenden Stellen in

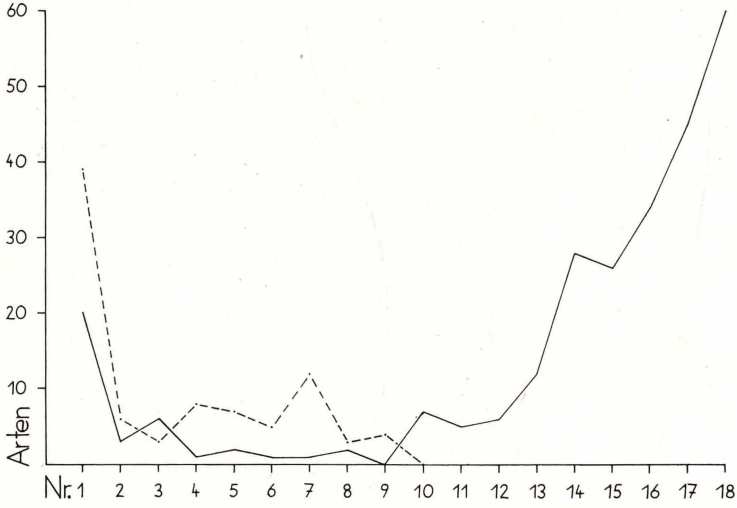


Abb. 3. Artenzahl der Pilz-Trennarten (---) des Carici-Fagetum, Melico-Fagetum und der Fagetalia sowie der azidophilen Pilz-Trennarten (—) des Luzulo-Fagetum in den pilzsoziologisch untersuchten Flächen. (Zu Tab. 3.)

der Umgebung gezeigt haben — auch in bezug auf die Pilzflora charakteristisch für die Carici-Fageten des Weserberglandes. Sie sind für den Mykologen außerordentlich reizvoll, weil sie sehr artenreich sind und eine große Zahl seltener oder in unserem Gebiet ungewöhnlicher Pilze enthalten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Fast jede Begehung brachte noch Neues, und wir sind sicher, daß uns trotz besonders vieler Untersuchungen in mehreren Jahren noch nicht alle der hier lebenden Pilzarten begegnet sind. Aber schon die Zahl von 89 beobachteten Pilzen ist mehr als doppelt so groß wie die der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen. Von diesen Pilzen kommen 39 ausschließlich oder vorwiegend auf kalkhaltigen oder doch basen- oder nährstoffreichen Böden vor.

10 von diesen kalkliebenden Arten möchten wir als lokale Kennarten des Carici-Fagetum im Weserbergland auffassen. Sie sind uns aus den Melico-Fageten des Untersuchungsgebietes sowie der weiteren Umgebung nicht bekannt geworden. Es handelt sich vorwiegend um wärmeliebende Arten, deren Hauptverbreitungsgebiet im südlicheren Mitteleuropa und in Südeuropa liegt, und die im Weserbergland nur noch an isolierten Vorposten ihres Areals vorkommen. Dies gilt besonders für den Satans-Röhrling, *Boletus satanas* (weiter nördlich nur sehr vereinzelte Vorkommen in Buchenwäldern der Jungmoräne an der Ostsee, auf Rügen (?) und auf Gotland), den giftigen Tiger-Ritterling, *Tricholoma pardinum* (vermutlich hier an der Nordgrenze des Areals), den seltenen Stäubling *Lycoperdon mammaeforme* (nur in West-, Süd- und Mitteleuropa, weiter nördlich nur von Rügen und Dänemark bekannt. Der einzige bisher bekannte weitere Fundort in unserem Gebiet liegt in Westfalen, in den Beckumer Bergen bei Oelde auf Plänerkalk in einem orchideenreichen, dem Carici-Fagetum sehr nahestehenden Buchenwald. Die Art wuchs nicht in Fläche 1, sondern in einem benachbarten Carici-Fagetum auf dem Kamm des Hainholzes im engeren Untersuchungsgebiet. Ebenso der Kamm-Porling *Albatrellus cristatus* (in den Carici-Fageten des Weserberglandes lokal fast häufig, weiter nördlich nur sehr vereinzelt in Buchenwäldern auf kalkhaltigem Untergrund bis Südschweden). Soweit aus der Literatur ersichtlich ist, gehören auch die Schleierlinge *Phlegmacium coerulescens* und *Cortinarius cotoneus* zu dieser nach Norden ausklingenden Gruppe von kalkliebenden Pilzen. Das Schweinsohr, *Neurophyllum* (*Gomphus*) *clavatum*, kommt zwar noch in Skandinavien vor, ist aber in unserem Raum bisher nur aus den Carici-Fageten des Weserberglandes bekannt; die spärlichen Vorkommen im nördlichen Deutschland liegen in Buchenwäldern auf kalkhaltigem Boden, die Art kommt noch bis Mittelschweden vor. Die drei großen Korallen *Ramaria aurea*, *R. flava* und *R. formosa* haben, nach ihrer Gesamtverbreitung zu urteilen, gewiß nur lokale Bedeutung als Trennarten des Carici-Fagetum.

Die genannten Arten sind im Weserbergland und seiner weiteren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Buchenwald-Arten bzw. bilden Mykorrhizen mit *Fagus*; sie können in anderen Gebieten aber auch mit anderen Laubbäumen, oder — wie *Tricholoma pardinum*, *Phlegmacium coerulescens*, *Cortinarius cotoneus* oder *Neurophyllum clavatum* — sogar mit Nadelhölzern vorkommen.

Die übrigen 30 Arten der im Carici-Fagetum gefundenen mehr oder weniger kalkliebenden Pilze sind nicht an diese Assoziation gebunden. Sie kommen in unserem Gebiet auch in Melico-Fageten oder anderen Laubwaldgesellschaften auf basenreicher Unterlage vor. Ein großer Teil von ihnen darf, wenigstens im mittel- und norddeutschen Raum, als ausgesprochene Kalkzeiger angesehen werden: *Russula aurata*, *R. olivacea*, *R. foetens*, *R. schiffneri*, *R. luteotacta*, *Lactarius acris*, *L. cilicioides*, *L. pallidus*, *Hygrophorus chrysodon*, *H. leucophaeus*, *Tricholoma scalpturatum*, *Inocybe fastigiata*, *I. godeyi*, *I. piriodora*, *Phlegmacium elegantius*, *Hebeloma sinapizans*, *Ramaria aurea*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

und *Clavariadelphus pistillaris*. Kalkhold sind z. B. *Boletus luridus*, *Hygrophorus chrysaspis* oder *Inocybe geophylla*. In der Nähe unseres Untersuchungsgebietes, 25 km weseraufwärts bei Hameln (Rohrsen, „Schweineberg"), fand K.-H. TODT (Hameln, briefl. Mitt.) in einer von 1963 bis 1966 beobachteten Fläche im Carici-Fagetum (Expos. SW, mit anstehendem Trochiten-Kalk) noch folgende weitere kalkliebende Arten, die zu dieser Liste unserer lokalen Fagetalia-Pilze zu rechnen wären: *Sarcosphaera eximia*, *Boletus radicans*, *Tricholoma orirubens*, *T. aurantium*, *Amanita inaurata*, *Hebeloma edurum* und *Inocybe cervicolor*.

Fast alle diese Arten sind Mykorrhiza-Pilze, in unserem Falle Ektotrophbildner mit *Fagus*; jedoch befinden sich unter ihnen nur wenige ausschließliche *Fagus*-Symbionten, als solche sind *Hygrophorus chrysaspis*, *Lactarius acris* und *L. pallidus* anzusehen. Ein überraschend großer Teil dieser kalkliebenden Pilze kommt auch in Nadelwäldern vor. So nennt H. HAAS in seiner Untersuchung über die Pilzflora der Tannen-Mischwälder auf Muschelkalk und Buntsandstein im Ost-Schwarzwald (1958) als nur im „artenreichen (Kalk-)Tannenmischwald der Baar" (Piceo-Abietetum) auf Muschelkalk, nicht aber in räumlich unmittelbar benachbarten Nadelwäldern auf Buntsandstein gefundene Kalkpilze auch *Peziza succosa*, *Neurophyllum clavatum*, *Inocybe fastigiata*, *I. geophylla*, *I. cervicolor*, *Tricholoma orirubens*, *Russula delica*, *R. aurata*, *R. foetens*, *Phlegmacium elegantius* und *Cortinarius cotoneus*; alle genannten Arten kommen im Carici-Fagetum des Weserberglandes vor.

Gemeinsam ist den genannten Pilz-Arten das völlige Fehlen in den Waldgesellschaften auf sauren Böden, auch im Luzulo-Fagetum. Man kann sie wohl als Trennarten-Gruppe anspruchsvoller Laubwaldgesellschaften, d. h. als Fagetalia-Arten auffassen, insbesondere der Carici- und Melico-Fageten sowie der reichen Querco-Carpineten auf basenreichem Untergrund, gegenüber den Laubwaldgesellschaften auf saureren und ärmeren Böden, insbesondere dem Luzulo-Fagetum, dem Fago-Quercetum und Querco-Betuletum. Hinzuzurechnen wären noch die (wenigen) Arten, die hier als lokale Trennarten für die untersuchten Melico-Fageten angeführt werden.

Der verhältnismäßig hohe Anteil von 21 (= 24 %) säureliebenden Pilzarten, d. h. solchen, die insbesondere für das Luzulo-Fagetum leucobryetosum im Wesergebirge bezeichnend sind, innerhalb des Carici-Fagetum ist auf die fleckenweise oberflächliche Entkalkung des offenen, nicht durch eine Fallaubdecke geschützten Bodens zurückzuführen. Sie kann vor allem in unmittelbarer Nähe der Baumstämme sehr nachhaltig sein. Hangabwärts unterhalb vieler Buchen hat das vom Stamm ablaufende Regenwasser den Boden entkalkt und die Ansiedlung säureliebender Pflanzen ermöglicht, ganz überwiegend von Moosen (*Mnium hornum*, *Dicranella heteromalla*, *Plagiothecium*-Arten, Kleinlebermoose). Unter diesen Pflanzen hat sich eine schwache Sauerhumus-Auflage gebildet. Diese „Moos-Schürzen" unterhalb der Baumstämme, die etwas breiter als die Stämme sind und hangabwärts ausstreichen, stellen gleichsam Inseln des Luzulo-Fagetum inmitten des Carici-Fagetum dar und können daher auch von einer Reihe azidophiler Pilze besiedelt werden (vgl. S. 164 und Tab. 3).

Da das Fallaub der Buchen während des Winterhalbjahres an diesen exponierten Hängen fast völlig weggeblasen wird, verwundert es nicht, daß der Anteil der streubewohnenden Pilze in dieser sonst so pilzreichen Fläche

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

verschwindend gering ist (nur drei Arten). Der niedrige Anteil holzbewohnender Pilze ist dagegen ein Zufall; in der Fläche gibt es nur wenig Baumstümpfe oder Fallholz, auch sind diese Arten hier wohl nicht vollständig erfaßt worden.

Der verbleibende Rest von 24 Arten enthält zunächst eine Gruppe von bodenbewohnenden Pilzen, die sich in unserem Raum als weitgehend indifferent, also bodenunabhängig und gesellschaftsvag, erwiesen haben und in allen untersuchten Buchenwaldgesellschaften vorkommen, obwohl der Schwerpunkt ihrer Verbreitung doch wohl eher in den bodensauren Waldgesellschaften liegen dürfte. Dies sind z. B. der Flaschen-Stäubling, *Lycoperdon perlatum*, der Perlpilz, *Amanita rubescens*, und der Gemeine Lackpilz, *Laccaria laccata*, auch der Pfeffer-Milchling, *Lactarius pergamenus* u. a. Die übrigen Arten, die meist nur in geringer Zahl gefunden wurden, sind auf Grund unserer Untersuchungen und auch beim Vergleich mit benachbarten Gebieten nicht sicher in eine der genannten ökologischen Gruppen einzuordnen; es ist aber durchaus möglich, daß unter ihnen bei späteren Untersuchungen noch Kenn- oder Trennarten verschiedener Buchenwaldgesellschaften festgestellt werden. Einige sind wahrscheinlich Pilze des Luzulo-Fagetum, die auf entkalkten Stellen vorkommen, andere mögen den reicheren Fageten zuzuordnen sein.

Die Pilze in den Melico-Fageten

Beim Studium der Tabelle fällt in den untersuchten Melico-Fageten (Fl. 2—9) zunächst die im Vergleich zum Carici- und auch zum Luzulo-Fagetum niedrigere Artenzahl der Pilze auf. Sie beträgt auf den Flächen nur 16 bis 33 Arten einschließlich der Holzbewohner, die etwa ein Fünftel der Arten stellen. Das entspricht etwa dem Durchschnitt der Zahl der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen in diesen Flächen (5 bis 29 Arten), doch liegt auch hier die Zahl der Pilze im Durchschnitt höher. Da die meisten Melico-Fageten aber nur in einer Vegetationsperiode (1965) kontrolliert wurden, ist die ermittelte Artenzahl wohl im Vergleich zu der anderer Gesellschaften zu niedrig. Rechnet man sämtliche in den Flächen 2 bis 9 gefundenen Arten zusammen, kommt man immerhin auf insgesamt 81 Arten, von denen aber ein großer Teil sehr selten oder nur in einer Fläche auftrat.

Verteilt man diese Arten auf die verschiedenen ökologischen Gruppen, so ergibt sich die überraschende Tatsache, daß die Gruppe der Trennarten der Fagetalia, also der Pilze auf kalk- oder nährstoffreichen Böden, vor allem der bodenabhängigen Mykorrhiza-Symbionten von *Fagus*, die im Carici-Fagetum eine so beherrschende Rolle spielen, hier nur mit 8 Arten vertreten ist. Auch die azidophilen Arten des Luzulo-Fagetum stellen nur einen geringen Anteil. Die größte Gruppe mit insgesamt 32 Arten wird in den Flächen des Melico-Fagetum durchweg von den Streu-Pilzen gebildet, die im Buchen-Fallaub oder auf abgefallenen Ästchen, Fruchtschalen usw. wachsen. Wenn man die Baumstumpf-Pilze (Holz-Saprophyten) ausklammert, gehören etwa ein Drittel sämtlicher gefundener Pilz-Arten zu den Streubewohnern. Der Grund dafür ist offensichtlich die Beschaffenheit der Bodenoberfläche. In den meisten Untersuchungsflächen deckt die Krautschicht stark, oft mit einer beherrschenden Art geschlossene Flächen bildend (z. B. *Allium ursinum*, *Mercurialis perennis* oder *Melica uniflora*). An solchen Stellen bleibt das Fallaub in dichter Schicht ganzjährig liegen und bildet das Substrat

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

für eine spezifische Pilzflora, während die Mykorrhiza-Pilze in solchen dikkeren Fallaub-Auflagen nur selten fruktifizieren. In Abb. 4 sind die Mykorrhiza- und die Fallaub-Pilze (Holzpilze sind nicht berücksichtigt) in ihrem prozentualen Anteil in den einzelnen Flächen in Kurven dargestellt. Die Kurve der Mykorrhiza-Pilze liegt im Melico-Fagetum im Durchschnitt unter derjenigen der Fallaub-Pilze; die Kurven verlaufen im wesentlichen antagonistisch.

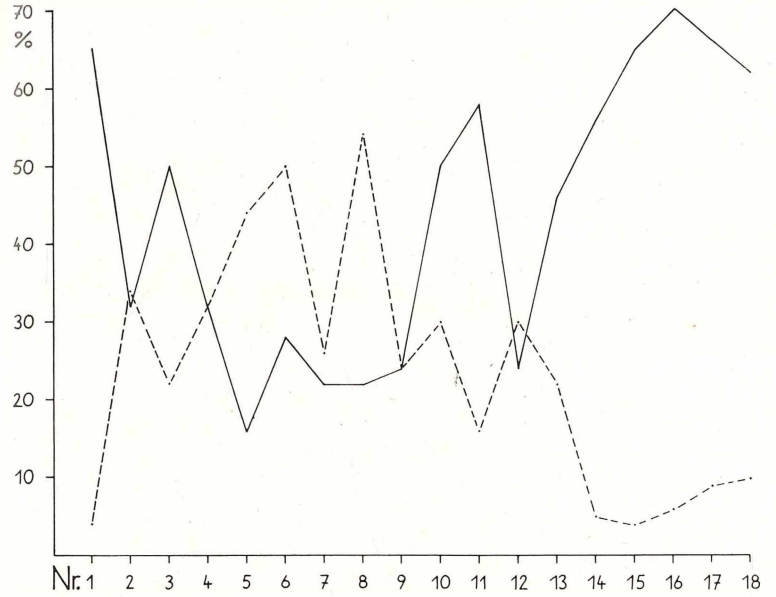


Abb. 4. Prozentualer Anteil der Mykorrhiza-Pilze (—) und der streubewohnenden Pilze an der Gesamtartenzahl (---) der Probeflächen; Kurven mit antagonistischer Grundtendenz. (Zu Tab. 3.)

In der Tabelle haben wir unter den in den Flächen 2 bis 9 gefundenen Pilzarten diejenigen ausgeschieden, die in Fläche 1 (Carici-Fagetum) fehlen und zugleich auch in den benachbarten Luzulo-Fageten sowie in anderen durch den einen von uns (JAHN) untersuchten Luzulo-Fageten in der weiteren Umgebung (besonders in Westfalen) nicht vertreten sind oder doch nur ausnahmsweise vorkommen. Man könnte diese Pilze als mutmaßliche lokale Trennarten des Melico-Fagetum bezeichnen (s. Tab. 3). Besonders kennzeichnend ist hier eine kleine Gruppe von streubewohnenden Pilzen: *Marasmius wynnei*, *M. rotula* (ferner *M. erythropus* in Melico-Fageten in Westfalen), *Clitocybe infundibuliformis*, *Mycena pura* (ferner *M. crocata* eben außerhalb unserer Probeflächen sowie in vielen Melico-Fageten in Westfalen), und schließlich *Lycoperdon pyriforme*. Die beiden Tintlinge *Coprinus micaceus* und *truncorum* sind hier etwas unsichere, vielleicht mehr zufällige Trennarten. Diese streu- und holzbewohnenden Pilze scheinen nur auf kalkhaltigem (basen-) oder doch nährstoffreichem Untergrund vorzukommen, und man muß wohl annehmen, daß sie bestimmte Ansprüche an die chemische Beschaffenheit des Substrats stellen (Ca-Gehalt,

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Azidität oder andere Faktoren). Beim Birnen-Stäubling, *Lycoperdon pyriforme*, hat auch KREISEL (1962) darauf hingewiesen, daß dieser Baumstumpfbewohner schwere, oft mergelige oder kalkige Böden bevorzugt und auf Sandböden sehr selten ist. Im Weserbergland und im benachbarten Teutoburger Wald ist ganz auffallend, wie dieser Pilz gerade in den Melico-Fageten oft massenhaft auftritt und in manchen Flächen sämtliche *Fagus*-Stümpfe entsprechenden Alters besetzt. Hier wird deutlich, daß das gelegentlich geübte Ausklammern sämtlicher Holzpilze bei soziologischen Untersuchungen nicht ohne weiteres vorgenommen werden darf.

In den Untersuchungen von Querco-Carpineten in Polen durch M. LISIEWSKA (1965) und den zweiten von uns (NESPIAK [1959]) wurden die bei uns als Trennarten des Melico-Fagetum gefundenen Pilze als charakteristisch für die reichen Querco-Carpineten festgestellt. Beide Autoren weisen auf die große Ähnlichkeit der Pilzflora von Querco-Carpinetum und Melico-Fagetum hin. Auch A. RUNGE (1963) fand in einem westfälischen Querco-Carpinetum, das im Vergleich zu den polnischen Eichen-Hainbuchenwäldern ärmer ist, mehrere der Trennarten unserer Melico-Fageten (*Clitocybe infundibuliformis*, *Marasmius rotula*, *Lycoperdon pyriforme*, *Coprinus micaceus*).

Die übrigen Fallaub-Pilze gehören meist zu den Gattungen *Clitocybe*, *Collybia* und *Marasmius*. Sie bilden eine nicht an das Melico-Fagetum gebundene Pilzgesellschaft, die in wechselnder Zusammensetzung in verschiedenen Laub- und Nadelwäldern vorkommt und über die unten noch Näheres gesagt wird (S. 184).

Durch die Auswahl der Probeflächen wurde versucht, festzustellen, ob sich die Subassoziationen, Varianten und Fazies des Melico-Fagetum durch besondere Pilz-Trennarten unterscheiden lassen. Die 1965 angestellten Untersuchungen des Zweiten von uns (NESPIAK) erlauben kaum eine Aussage darüber, denn die Zusammensetzung der Pilzflora war im wesentlichen sehr ähnlich. So zeigten die beiden Probeflächen im Melico-Fagetum allietosum, die im Frühsommer noch völlig vom Bärlauch beherrscht werden, keine Pilz-Arten, die nicht auch in den anderen Probeflächen vorkommen, mit Ausnahme eines reichen Auftretens von *Limacella guttata* in Fläche 5 im Oktober 1966, die auch in einem anderen Bestande der gleichen Subassoziation bemerkt wurde (Tx.). LISIEWSKA fand diese Art in Polen als lokale Trennart für das Querco-Carpinetum corydaletosum. Sie verhält sich also dort wie hier ebenso wie *Allium ursinum* und *Corydalis cava*.

Auch die Melica-Fazies des Typischen Melico-Fagetum, in der das Einblütige Perlgras (*Melica uniflora*) große Herden bildet, zeichnet sich nicht durch besondere Pilz-Arten aus (Fl. 2, 3, 8). Beim Vergleich der Flächen 2 (mit Südexposition) und 8 (mit Nordexposition) zeigt sich ein Unterschied in der Artenzahl: am Südhang wurden 33, am Nordhang nur 16 Arten in der Fläche gezählt. Eine Gesetzmäßigkeit dürfte sich hieraus aber kaum ableiten lassen.

Ebensowenig enthält die untersuchte Fläche der Mercurialis-Fazies des Melico-Fagetum (Fl. 9) mit ihren großen Bingelkraut-Herden Pilz-Differentialarten; die Zahl der Pilze bleibt hier noch unter derjenigen der Blütenpflanzen und Farne.

Das Melico-Fagetum dryopteridetosum (Fl. 7), nach N exponiert, hat zwar eine relativ hohe Artenzahl (30), von der aber ein Drittel auf die

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Bewohner der in der Fläche reichlich vorhandenen Baumstümpfe entfallen. Unter den übrigen Arten sind 6 mutmaßliche lokale Trennarten des Melico-Fagetum, der Rest enthält keine irgendwie bezeichnenden Pilze.

Da gerade diese Probeflächen im Melico-Fagetum nur in einer einzigen Vegetationsperiode und in einem nicht besonders reichen Pilzjahr beobachtet werden konnten, wagen wir noch nicht zu entscheiden, ob die hier genannten Subassoziationen und Fazies des Melico-Fagetum wirklich nicht durch Pilz-Trennarten unterschieden werden können. Jedoch scheinen die noch gründlicheren Untersuchungen im Melico-Fagetum, die M. LISIEWSKA von 1958 bis 1961 (publ. 1963) im Gebiet der Jungmoräne bei Szczecin (Stettin) vorgenommen hat, unser negatives Ergebnis zu bestätigen. Sie fand für das Melico-Fagetum typicum überhaupt keine charakteristischen Pilz-Arten, für die Variante mit Melica uniflora nur wenige (z. B. *Boletus appendiculatus*, *B. luridus*, *Strobilomyces floccopus*), desgleichen nur wenige für das Mercuriali-Fagetum (dort die reichste und feuchteste Assoziation), in der vor allem einige Feuchtigkeitszeiger, z. B. *Alnicola*-Arten als *Alnus*-Begleiter, auftraten. Diese wenigen Trennarten haben zweifellos nur ganz lokale Bedeutung. Ähnlich scheinen die Verhältnisse im Querco-Carpinetum zu liegen. In den sehr pilzreichen Querco-Carpineten in der Umgebung von Poznań (Posen) fand M. LISIEWSKA in den Subassoziationen und Varianten gleichfalls entweder gar keine oder verschwindend wenige und meist zweifelhafte Differentialarten.

Die für die Melico-Fageten im Weserbergland festgestellten Eigentümlichkeiten der Pilzflora — Artenarmut, geringe Zahl von basiphilen wie auch azidophilen Mykorrhiza-Pilzen, aber ein großer Anteil von Streu- und Humusbewohnern — dürfen gewiß nicht verallgemeinert werden; dies zeigen schon die viel reicheren Pilz-Artenlisten von M. LISIEWSKA (1963). Sobald in exponierteren Melico-Fageten die Krautschicht einen geringeren Dekkungsgrad hat, weniger Fallaub liegenbleibt und der Boden stellenweise offen liegt oder von Moosen besiedelt wird, steigt die Gesamtartenzahl der Pilze geradezu sprunghaft an. Als Beispiel sei hier die Pilz-Artenzusammensetzung einer von dem einen von uns (JAHN) seit mehreren Jahren beobachteten Dauerfläche in einem Melico-Fagetum am Teutoburger Wald (etwa 40 km südlich vom Wesergebirge) angeführt. Sie liegt auf einer ziemlich flach gewölbten, frei aus der Feldflur aufregenden Muschelkalk-Kuppe unweit von Detmold („Remmighauser Berg") in Südwest-Exposition (5°) etwa 100 m vom Waldrand entfernt. Das Fallaub wird von den starken Westwinden teilweise fortgetragen und bleibt hinter Erhöhungen im Windschatten oder in kleinen Mulden liegen, wodurch die Fläche mosaikartig Ansiedlungsmöglichkeiten für verschiedene ökologische Gruppen von Pilzen bietet. Die Wuchsleistung der Buche in der Fläche, auf dem laubarmen, z. T. steinigen Boden ist gering. Die Gesellschaft hat folgende Zusammensetzung:

B: 95%, etwas Seitenlicht
5.5 Fagus silvatica

K: 30-60%
2.2 Milium effusum
1.3 Melica uniflora
1.2 Poa nemoralis
+.2 Dactylis aschersoniana
1.2 Carex silvatica
1.2 Moehringia trinervia
+.1 Oxalis acetosella
+.1 Geranium robertianum
2.4 Mercurialis perennis
+.2 Hypericum spec.
2.2 Viola silvatica
1.2 Circaea lutetiana
2.2 Fraxinus excelsior (Klg.)
2.3 Lamium galeobdolon
+.1 Scrophularia nodosa
1.4 Asperula odorata
+.2 Galium silvaticum
+.2 Cicerbita muralis

M:
+.3 Musci

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Gesamtzahl der hier festgestellten Pilz-Arten beträgt 137, also in dieser einen Fläche sehr viel mehr als in sämtlichen untersuchten 9 Flächen des Melico-Fagetum im Wesergebirge. Sie setzt sich aus folgenden Gruppen zusammen:

Trennarten des Melico-Fagetum	6
Trennarten der Fagetalia, z. T. kalkstete oder kalkholde Arten	47
Azidophile Arten	29
Fallaub-Pilze	17
Holzbewohnende Pilze	15
Bodenvage bzw. nicht sicher einzuordnende Arten	23

Gemeinsam mit den Melico-Fageten im Weserbergland hat die Fläche die kleine Gruppe der Trennarten des Melico-Fagetum (im oben erläuterten Sinne), und ebenso eine relativ starke Gruppe von Fallaub-Pilzen. Ungleich größer als bei den Aufnahmen in unserer Tabelle aus dem Weserbergland ist aber die Zahl der Pilze kalkreicher oder nährstoffreicher Böden, zum überwiegenden Teil große, auffallende Mykorrhizabildner aus den Gattungen *Amanita*, *Boletus*, *Russula*, *Lactarius*, *Hygrophorus*, *Tricholoma* u. a. Außerdem fällt eine starke Gruppe säureliebender Pilze auf, auch hier überwiegend *Fagus*-Symbionten, was auf die oberflächliche Entkalkung und Versauerung der besonders im Winter sehr exponierten, laubfreien Teile der Fläche hindeutet. Es liegen also hier ähnliche Verhältnisse vor wie in unserer Fläche 1 (Carici-Fagetum), auch die Artenzusammensetzung der Pilzflora stimmt mit dieser weitgehend überein — nur fehlen eben sämtliche Kenn- und Trennarten des Carici-Fagetum, während die des Melico-Fagetum vorhanden sind.

In Fläche 20 wurde eine mit Tollkirsche (*Atropa belladonna*) bestandene Bestandeslücke im Melico-Fagetum untersucht. Die wenigen hier gefundenen Pilz-Arten (17) sind meist Streu- und Holzpilze, jedoch treten hier einige sonst nicht beobachtete Kleinpilze, *Rhodophyllus juncinus*, *Coprinus ephemerus* s. l. und ein weiterer *Coprinus* sp., *Tubaria minutalis* und *Lepiota bucknallii* (diese auch einmal in der Fläche 9) auf, was vermuten läßt, daß das Atropetum belladonnae spezielle Pilz-Begleiter hat. Eine eingehende Untersuchung der Pilzflora dieser Schlag-Gesellschaft wäre gewiß lohnend.

Die Pilze in den Luzulo-Fageten

Untersucht wurden Probeflächen im Luzulo-Fagetum typicum (Fl. 10), im Luzulo-Fagetum dryopteridetosum (Fl. 11, 12), im Luzulo-Fagetum festucetosum (Fl. 13) und im Luzulo-Fagetum leucobryetosum (Fl. 14—18). Gemeinsam ist allen diesen Probeflächen das nahezu völlige Fehlen sämtlicher Pilz-Kenn- und Trennarten des Carici- und Melico-Fagetum sowie der anspruchsvollen Fagetalia-Trennarten (vgl. Abb. 3). Solche Pilze treten nur in der Grenzzone der kalkhaltigen und sauren Gesteinsformationen auf, besonders dort, wo kalkhaltiges Niederschlagswasser oder Geröll aus höher gelegenen Kalkzonen die Luzulo-Fageten beeinflußt (vgl. S. 164). Kalkliebende Pilze können dort weit ins Luzulo-Fagetum eindringen und sind dann oft die einzigen nicht azidophilen Pflanzen in diesen Flächen. Es hat den Anschein, als ob sie feiner auf Aziditätsunterschiede ansprechen als die autotrophe Vegetation. Auf solche Weise ist z. B. das Auftreten der Herkuleskeule, *Clavariadelphus pistillaris*, der Goldgelben Koralle, *Ramaria aurea*, der Täublinge *Russula aurata* und *R. olivacea* oder des Schnecklings *Hygrophorus chrysaspis* in einigen Luzulo-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Fageten des Weserberglandes zu erklären. In der Tabelle sind solche im Luzulo-Fagetum assoziationsfremden Pilze in Klammern gesetzt, bezeichnenderweise fehlen sie in der Fläche 16, die als einzige der Probeflächen im Luzulo-Fagetum leucobryetosum keinen Kontakt mit einer Kalkzone hat.

Beim Studium der Tabelle 3 wird deutlich, daß Artenzahl und -zusammensetzung der Pilzflora in den untersuchten Ausbildungsformen des Luzulo-Fagetum sehr verschieden ist. Sehr ähnlich sind die Verhältnisse im untersuchten Luzulo-Fagetum typicum (Fl. 10) und im Luzulo-Fagetum dryopteridetosum (Fl. 11, 12). In diesen Wäldern mit geringer Hangneigung (2 bis 8°) liegt verhältnismäßig viel Laub, Moose treten nicht oder nur spärlich auf. Die Artenzahl der Pilze ist auffallend niedrig (18 bis 29), liegt aber immer noch deutlich über derjenigen der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen. Die Pilzflora setzt sich überwiegend aus streu- und holzbewohnenden Pilzen zusammen. Dagegen sind die charakteristischen Großpilze der Sauerhumus-Buchenwälder, die im Luzulo-Fagetum leucobryetosum dominieren, nur recht spärlich vertreten. Eine Ausnahme scheint bei *Russula ochroleuca* zu bestehen, die in den fallaubfreien Flächen des Luzulo-Fagetum leucobryetosum weniger häufig auftritt und damit vielleicht als lokale Trennart des Typischen Luzulo-Fagetum angesehen werden darf. Genauso müßten die Verhältnisse im Luzulo-Fagetum festucetosum (Fl. 13) liegen, wo die dichten Herden von *Festuca altissima*, die auch viel Laub festhalten, das Wachstum der Pilze hemmen; daß hier ein Drittel der gefundenen 31 Pilze aus azidophilen Arten besteht, die sich im Wesergebirge als Trennarten des Luzulo-Fagetum leucobryetosum erwiesen haben, beruht darauf, daß die Fläche wohl unter Einbeziehung einiger laubfreier, moosbedeckter Randzonen abgesucht wurde.

Es sind also gerade die besser wüchsigen, auf tiefgründigerem Boden stockenden Luzulo-Fageten recht arm an Pilzen und besonders an Trennarten; die Verhältnisse liegen hier also im Prinzip ähnlich wie in den untersuchten Melico-Fageten. Aber wo auch immer nur fleckenweise, auf kleinen Bodenerhebungen, an Weg- oder Grabenböschungen das Fallaub fehlt und Moose sich ansiedeln können, stellen sich sogleich auch die auffälligen großen Mykorrhiza-Pilze ein, die Röhrlinge, Täublinge, Milchlinge und viele andere, eine Tatsache, die jedem Pilzsammler bekannt ist.

Noch auffälliger wird diese Erscheinung, wenn man die vom Luzulo-Fagetum leucobryetosum eingenommenen Hänge des Weserberglandes untersucht (Fl. 15—19). Hier wird das Fallaub bis auf kleine Reste an Böschungen und in Vertiefungen völlig ausgeblasen, und der Boden ist weithin mit großflächigen dichten Moosrasen bedeckt, in denen *Mnium hornum* vorherrscht, durchsetzt mit *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Plagiothecium*-Arten, *Hypnum cupressiforme*, Klein-Lebermoosen und anderen. Mehr einzeln wachsen hier und da die hellgrünen Polster des Weißmooses, *Leucobryum glaucum*. Die Krautschicht ist nur spärlich entwickelt und deckt nur mit 8 bis 10 %. Die Zahl der Phanerogamen sinkt bis auf 7 bis 14 Arten ab. Aber gerade diese „ärmsten" Buchenwälder sind das Paradies der Pilze! Ihre Artenzahl steigt hier gewaltig an (vgl. Abb. 2), in den Probeflächen 17 und 18 auf 82 bzw. 101 Pilz-Arten. Das Verhältnis von Pilzen zu Phanerogamen und Gefäßkryptogamen beträgt dort mehr als 7 : 1. Mit insgesamt 153 Pilz-Arten erweist sich das Luzulo-Fagetum leucobryetosum als die pilzreichste Buchenwald-Gesellschaft des Weserberglandes. Es unterscheidet sich vom

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

gleichfalls artenreichen Carici-Fagetum, das viele seltene, oft nur einzeln auftretende Arten enthält, besonders auch durch die Abundanz vieler Pilze. Nicht selten kommt es hier zu gleichzeitigem Massenauftreten mancher Arten der Gattungen *Russula, Lactarius, Cortinarius, Cantharellus* oder auch kleiner Moosbewohner wie *Galerina hypnorum.*

Die stärkste Gruppe der Pilze im Luzulo-Fagetum leucobryetosum bilden azidophile Arten, die in den übrigen Fageten nur selten und mehr vereinzelt auftreten, in den Flächen 15 bis 19 aber in imponierender Arten- und Individuenzahl erscheinen, wie unsere Tabelle 3 und die Abb. 3 in eindrucksvoller Weise zeigen. Diese Pilze stellen im Wesergebirge die Trennarten des Luzulo-Fagetum leucobryetosum dar, ihr Anteil an der Gesamtartenzahl dieser Probeflächen beträgt 50 bis 75 %. Die auffälligsten, weil größten und farbigsten unter ihnen sind fast ausnahmslos Mykorrhiza-Pilze aus den Gattungen *Russula, Lactarius, Tricholoma, Amanita, Cortinarius* u. a. Durch ihren Artenreichtum fallen besonders die Täublinge (*Russula*) im spätsommerlichen oder frühherbstlichen Pilz-Aspekt auf. Sie treten in einer recht konstanten Gruppe häufiger, oft sehr lebhaft gefärbter Arten immer wieder in allen Probeflächen auf. Es sind — der Häufigkeit nach geordnet — *Russula emetica* var. *fagicola, R. densifolia, R. fellea, R. rosea, R. cyanoxantha, R. fragilis, R. lutea, R. lepida, R. nigricans, R. vesca, R. laurocerasi, R. romellii, R. ochroleuca, R. grisea, R. brunneoviolacea* und *R. atropurpurea.* Unter den Milchlingen sind es *Lactarius cremor, L. subdulcis, L. camphoratus, L. blennius, L. decipiens* und *L. thejogalus,* die im Luzulo-Fagetum oft häufig, bisweilen fast aspektbildend auftreten können. *L. blennius* geht nicht selten in die Kalk-Buchenwälder über. Unter den Röhrlingen sind *Xerocomus chrysenteron* und *Boletus edulis* (beide häufig), *Boletus erythropus* und *B. calopus* (weniger häufig) bezeichnend, unter den Ritterlingen *Tricholoma sciodes* und *T. ustale.* Aus der artenreichen Großgattung der Schleierlinge, *Cortinarius,* die nicht vollständig erfaßt werden konnte, ist *C.* (*Myxacium*) *mucifluus* die häufigste Art, von den *Amaniten* ist besonders der Gelbe Knollenblätterpilz, *Amanita citrina,* im Herbst reichlich vertreten, ferner der Rotbraune Streifling, *Amanita fulva. Amanita rubescens,* der Perlpilz, überall eine der häufigsten Arten, verhält sich ubiquistisch und ist auch in den Kalk-Buchenwäldern verbreitet, hier also eher Begleiter. Eine auffallende Gruppe stellen die *Cantharellaceen,* die Pfifferlinge *Cantharellus cibarius, tubaeformis* und *sinuosus*; erstaunlich sind oft die ausgedehnten Herden der düster gefärbten Totentrompete, *Cantharellus cornucopioides.* Nie fehlt auch der Semmelstachling, *Hydnum repandum.* Es ist verständlich, daß diese an Speisepilzen so reichen Flächen des Luzulo-Fagetum leucobryetosum bevorzugt von den Pilzsammlern aufgesucht werden.

Die weitaus meisten dieser azidophilen Pilze unserer Probeflächen in den Luzulo-Fageten sind — wie Vergleiche mit anderen Waldgesellschaften zeigen — keineswegs an Buchenwälder gebunden. Sie sind, im wesentlichen als Sauerhumus-Bewohner, in den verschiedensten Laub- und (oder) Nadelwald-Gesellschaften vertreten, z. B. *Amanita citrina, A. fulva, Russula ochroleuca, Dermocybe cinnamomeo-lutescens, Lactarius camphoratus, L. thejogalus, Paxillus involutus* und nicht zuletzt auch der Steinpilz *Boletus edulis* — um nur einige der bekanntesten und häufigsten zu nennen. Nur ein kleiner Teil der Arten ist, wenigstens in unserem Raum, ausschließlich oder doch vorwiegend in sauren Buchenwäldern anzutreffen, z. B. *Russula fellea, R. densi-*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

folia, *R. cyanoxantha*, *R. lepida* und *R. rosea*, *Lactarius subdulcis*, *L. cremor*, *Tricholoma scioides*, *T. ustale*, *Boletus erythropus* und *B. calopus*.

Besondere Erwähnung verdient das vereinzelte Vorkommen im Luzulo-Fagetum leucobryetosum von zwei Röhrlingen, *Suillus piperatus* und *Tylopilus felleus*, sowie von *Amanita porphyrea*, die im übrigen fast ausschließlich Nadelholz-Symbionten sind. An ihren Wuchsorten war nur *Fagus* vorhanden. Von *S. piperatus* ist dies in unserem Gebiet die erste uns bekannte Beobachtung, *T. felleus* und *A. porphyrea* wurden von dem einen von uns (JAHN) mehrfach im Luzulo-Fagetum und im Fago-Quercetum gefunden, ebenso auch *Xerocomus badius*. Alle genannten Arten fand auch BÄSSLER mit *Castanea vesca* vergesellschaftet in der Pfalz.

Außer diesen azidophilen Pilzen, von denen die meisten Mykorrhiza-Pilze, die übrigen säureliebende Bewohner der Moosrasen und der Streu sind, wachsen in unseren Probeflächen des Luzulo-Fagetum leucobryetosum allgemeine (d. h. nicht unbedingt azidophile) Streubewohner sowie die Holz-Saprophyten an den Baumstümpfen. Nur wenige kalkliebende Pilze deuten auf leichten Kalkeinfluß von den oberhalb gelegenen Schichten kalkhaltigen Gesteins (in der Tabelle eingeklammert). In einigen Flächen, wo *Quercus* stärker beigemischt ist (besonders Fläche 17), treten die Eichen-Symbionten oder Eichenholz-Bewohner hinzu, z. B. *Lactarius quietus* und *L. chrysorrheus* oder *Mycena polygramma*.

Beim häufigen Absuchen dieser pilzreichen Flächen im Luzulo-Fagetum leucobryetosum fiel uns immer wieder die Vorliebe vieler Pilze für die Moosrasen auf. Wohl alle bodenbewohnenden Pilze können in den Moosrasen wachsen, wie es z. B. von den Pfifferlingen, *Cantharellus cibarius* und *tubaeformis*, bekannt ist. Das wird besonders bei Trockenheitsaspekten deutlich, wo manche der größeren Pilze in den schützenden *Mnium hornum*-Rasen noch Fruchtkörper entwickeln, wenn sie auf den benachbarten offenen Böden ihr Wachstum schon einstellen mußten. Außerdem beherbergen aber die Moosflächen, vor allem die dicht geschlossenen und ziemlich hochwüchsigen *Mnium hornum*-Rasen, die nirgendwo so große Ausdehnung haben wie im Luzulo-Fagetum leucobryetosum, eine spezifische Pilzgesellschaft aus meist kleinen bis winzigen Arten. Sie sind zum Teil obligatorische Moosbewohner, zum Teil nur mehr oder weniger stark bryophil. Der eine von uns (JAHN) hatte im ungewöhnlich pilzreichen Vorsommer 1961 und in späteren Jahren Gelegenheit, diese Pilzgesellschaft auf den Flächen 17 und 18 zu studieren und sie mit ähnlichen *Mnium hornum*-Flächen an ausgehagerten, westexponierten Waldrändern an mehreren Orten Westfalens zu vergleichen, worüber die folgende Tabelle eine Übersicht gibt (s. S. 182).

In allen diesen Flächen besteht eine große Übereinstimmung. Die Pilze lassen sich in drei Gruppen einteilen. Die erste besteht aus dünnstieligen und dünnfleischigen, vergänglichen Kleinpilzen, die bei trockenem, windigem Wetter binnen weniger Stunden verwelken, aber nach einer Regenperiode sehr bald wieder fruktifizieren (sog. „ephemere" Pilze). Dies sind besonders die beiden *Galerina*-Arten (Moos-Häublinge), die zur Gruppe der *Bryogenae*, also zu den strikt an Moose gebundenen Arten dieser Gattung gehören. Am häufigsten ist die kleine *Galerina hypnorum*, ein Moos-Ubiquist, der in den Rasen der verschiedensten Laub- und auch Lebermoose wächst (in Fläche 18 z. B. außer mit *Mnium hornum* mit *Dicranum scoparium*, *Dicranella heteromalla* und *Lepidozia reptans*), allerdings nur in saurem Milieu, während die etwas

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

größere, mehr rotbraunstielige *G. vittaeformis* etwas höherwüchsige Moosrasen benötigt. Sie kommt besonders in den *Mnium hornum*-Flächen vor, aber auch z. B. mit *Polytrichum attenuatum*. Auch der schön orangegelbe Helmling *Mycena fibula* lebt fast ausschließlich in Moosrasen verschiedenster Zusammensetzung, ebenso *Mycena swartzii*. *Rhodophyllus cetratus*, ein vom Frühjahr ab in unserem Gebiet sehr häufiger kleiner Rötling, ist Streubewohner, lebt aber sehr gern in Moosrasen, die in fallaubarmen Wäldern seine einzige Zuflucht sind. *Deconica atrorufa* ist mehr trockenheitsresistent und wächst auch außerhalb des Waldes, z. B. in Silbergrasfluren (Corynephoretum) zwischen *Polytrichum piliferum*.

Ephemere, ± moosstete Kleinpilze	17	18	OL	BH	BL
Galerina hypnorum	a	a	a	n	a
Galerina vittaeformis	a	n	r	a	n
Mycena fibula	a	a	r	r	r
Rhodophyllus cetratus	a	a	a	.	r
Cystoderma amiantinum	n	r	r	.	.
Deconica atrorufa	.	r	r	r	.
Mycena swartzii	r	.	.	.	r
Fleischigere, fakultativ moosbewohnende Mykorrhizabildner (alle?)					
Inocybe umbrina	n	n	a	a	a
Hydrocybe obtusa	r	n	a	a	r
Lactarius cremor	a	a	n	.	.
Inocybe ovatocystis	n	n	a	.	.
Inocybe petiginosa	r	r	r	.	.
Hypogäische Pilze					
Hydnotria tulasnei	.	n	a	.	.
Melanogaster tuberiformis	.	.	r	.	.

Tabelle 4. Pilze in *Mnium hornum*-Flächen

Fl. 17 u. 18 wie in Tab. 2 u. 3. Vergleichsflächen: OL: westexponierter ausgehagerter Waldrand in *Fagus*-reichem Querco-Carpinetum, Westfälische Bucht, Kr. Lüdinghausen, bei Olfen; BH: westexponierter Waldrand in Fago-Quercetum, Westfalen, Kr. Detmold, „Beller Holz" bei Belle; BL: westexponierter, ausgehagerter Waldrand in Buchenhochwald auf Muschelkalk, Melico-Fagetum, Westfalen, Kr. Detmold, „Bellenberg" bei Bad Meinberg.

Cystoderma amiantinum wächst auch ganz überwiegend in Moosrasen auf sauren Böden, es ist robuster gebaut und gehört nicht zu den ephemeren, in trockenem Wind sofort welkenden Arten. Es bildet den Übergang zur zweiten Gruppe, zu der größere, fleischigere Pilze gehören, aus Gattungen, deren Art man meist als Mykorrhiza-Pilze ansieht. Den kleinen Milchling *Lactarius cremor* haben wir kaum außerhalb der *Mnium hornum*-Rasen gefunden, ebenso die Rißpilze *Inocybe umbrina*, die hübsch braunschuppige *I. ovatocystis* und die winzige *I. petiginosa*, desgleichen den Wasserkopf *Hydrocybe obtusa*, dessen spindelig wurzelnder Stiel bis in den Humus unter den Moosen hinabreicht. (Leider konnten zwei weitere *Hydrocybe*-Arten — die eine cf. *rigida*? — nicht sicher bestimmt werden.) Die augenfällige, wenn auch nicht absolute Bindung dieser Arten an Moose wird vielleicht durch die Schutzwirkung der Moospolster erklärt, in denen die Fruchtkörperbildung der Pilze erleichtert wird.

Die dritte Gruppe bilden zwei hypogäische, d. h. unterirdisch lebende Pilze, die Trüffel *Hydnotria tulasnei*, die noch eben aus dem Boden herausschaut, und der Gasteromycet *Melanogaster tuberiformis* (nur in Vergleichsfläche OF). Man findet diese Hypogäen meist in kleinen Lücken zwischen den Moosrasen, ebenso auch die wiederholt in Fläche 18 beobachtete Hirschtrüffel, *Rhizopogon* sp., deren Anwesenheit nur durch den auf ihr schmarotzenden Kernpilz *Cordyceps ophioglossoides* bemerkt wurde (vgl. hierzu auch Lisiewska [1963], p. 108).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Soziologisch stellen auch diese moosbewohnenden Pilze lokale Trennarten des Luzulo-Fagetum leucobryetosum dar. Natürlich erscheinen sie auch in den übrigen Luzulo-Fageten überall dort, wo Moosrasen eingesprengt sind. Zu erwähnen wäre noch, daß die namengebende Trennart des Luzulo-Fagetum leucobryetosum, das Weißmoos *Leucobryum glaucum*, in seinen überaus dichten Rasen viel seltener Pilze enthält als die übrigen Moose dieser Subassoziation.

In Fläche 20 wurde ein *Digitalis*-Schlag innerhalb des Luzulo-Fagetum untersucht. In der dicht geschlossenen, von *Calamagrostis epigeios*, *Digitalis purpurea*, *Epilobium angustifolium* und *Juncus effusus* beherrschten Fläche wurden nur 20 Pilz-Arten gefunden, dazu als Großpilze aus den benachbarten Waldflächen nur *Xerocomus chrysenteron*, *Russula ochroleuca*, *Phallus impudicus* und *Lycoperdon perlatum*. Alle vier Arten zeichnen sich, wie auch aus Tabelle 3 deutlich hervorgeht, durch eine besonders weite ökologische Amplitude aus. Der Rest besteht aus Streubewohnern wie *Collybia peronata*, *Marasmius candidus*, *Mycena galopoda* und *M. sanguinolenta*, einigen bryophilen Arten in *Polytrichum*-Polstern wie *Galerina hypnorum*, *Cystoderma amiantinum* und *Cyphella* sp., einigen Holzpilzen als Besiedler der Buchenstubben, *Xylaria polymorpha* und *Armillariella mellea*, und *Hygrophorus olivaceo-albus*, der als Symbiont von *Picea* auf Fichten in der Nachbarschaft hinweist. Es bleiben einige Arten übrig, die z. T. wegen des spärlichen Materials nicht näher bestimmt werden konnten: *Clitocybe angustissima*, *Galerina* sp. und *Coprinus* sp. Sie wurden nur in dieser Schlagfläche gefunden. Diese Beobachtungen reichen noch nicht aus, um die *Digitalis*-Schläge durch bestimmte Pilze zu kennzeichnen, doch ergeben sich immerhin gewisse eigene Züge der Pilzflora. Eine nähere Untersuchung wäre durchaus lohnend und wünschenswert.

Pilze auf Holz

Die als Saprophyten an totem Buchenholz lebenden Pilze sind in unseren Probeflächen sicher nicht vollständig erfaßt, da ein quantitatives Absuchen dieser Substrate, also besonders der Stubben und größerer gefallener Äste oder einzelner abgestorbener, noch stehender Stämme, unter Berücksichtigung auch der sehr kleinen, oft resupinaten *Basidio-* und *Ascomyceten* mehr Zeit erfordert hätte als uns zur Verfügung stand und auch die Wintermonate hätte mit einschließen müssen. So wurden bei den Flächenbegehungen nur die häufigsten und auffälligsten Arten vor allem an den Stubben notiert. Pilze an abgefallenen kleinen, im Fallaub vermoderten Zweigen wurden zu den Streubewohnern gerechnet.

Eine quantitative Auswertung der Holzpilze in den einzelnen Flächen wäre wenig sinnvoll; sowohl Artenzahl wie Abundanz hängen von der Menge der vorhandenen Stubben ab und sind daher zufällig. Ein Blick auf unsere Tabelle zeigt, daß die häufigen Pilze sich sehr gleichmäßig über alle Flächen verteilen. Unter ihnen befinden sich keine Trennarten der einzelnen Buchenwald-Gesellschaften. Lediglich eine Art, *Lycoperdon pyriforme*, wurde als lokale Trennart des Melico-Fagetum angesehen, und vielleicht sind auch *Coprinus truncorum* und *C. micaceus* hierher zu rechnen. Eine Art, *Calocera viscosa*, wuchs auf einem *Picea*-Stumpf und zählt daher nicht zum Fagetum. Unter den restlichen 28 Arten kann nur eine kleine Gruppe von 5 Arten als wirklich zu *Fagus* gehörig angesehen werden: es sind *Oudemansiella radicata*, *Xylaria polymorpha*, *Psathyrella cotonea*, *Trametes gibbosa* und *Meripilus*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

giganteus. Sie sind als Kennarten des Trametetum gibbosae Tx. et Pirk, einer Pilzgesellschaft auf vermodernden *Fagus*-Stümpfen, anzusehen. Nur *Oudemansiella radicata* wächst ausschließlich, die anderen leben in unserem Gebiet vorwiegend an Buche. *Psathyrella cotonea* ist relativ selten und scheint montane Verbreitung zu besitzen, die übrigen sind häufig.

Die größte Gruppe der Holzpilze mit 22 der beobachteten Arten besteht aus allgemeinen Laubholzbewohnern, die außer an Buche an vielen anderen Laubhölzern wachsen, nur einige ausnahmsweise an *Picea*. *Mycena polygramma* lebt an *Quercus*-Holz. Nur 3 Arten, der Hallimasch *Armillariella mellea*, der Sparrige Schüppling *Pholiota squarrosa* und der Rosablättrige Helmling *Mycena galericulata*, wachsen in gleicher Häufigkeit an Laub- und Nadelholz.

Pilze aus Sonderstandorten

Weniger innerhalb der Probeflächen als vielmehr an deren Rande, besonders an Wegböschungen, in Bodenvertiefungen, hinter Bergkämmen oder in Talgründen, sammeln sich innerhalb der Buchenwälder des Weserberglandes große Anhäufungen von Buchen-Fallaub an. Es wird nach der Entlaubung der Buchen während des Winterhalbjahres aus den exponierten Waldflächen ausgeweht und kommt an solchen Stellen zur Ruhe. Diese Falllaubhaufen können während einer Vegetationsperiode nicht aufgearbeitet werden und erreichen solche Mächtigkeit, daß keinerlei autotrophe Vegetation dort gedeihen kann. Sie werden ausschließlich von Pilzen, und zwar von einer ganz spezifischen Gruppe von streubewohnenden Arten besiedelt. Es sind vorwiegend Vertreter der Blätterpilz-Familie der Ritterlingsartigen, *Tricholomataceae*, aus den Gattungen der Trichterlinge (z. B. *Clitocybe nebularis*, *C. infundibuliformis*, *C. odora*, *C. flaccida*, *C. umbilicata*, *C. clavipes*, *C. dicolor* u. a.), der Rüblinge (*Collybia peronata*, *C. confluens*, *C. dryophila*, *C. butyracea* var. *asema*), der Schwindlinge (*Marasmius wynnei*, *M. cohaerens*, *M. lupuletorum*, *M. rotula*), der Helmlinge (*Mycena galopoda*, *M. pura* und viele andere), außerdem *Lepista nuda*, *Melanoleuca*-Arten, *Pholiota lenta* und andere. Viele dieser Pilze können an einer Stelle ein üppiges Myzel-Wachstum entwickeln und dort in bestimmten Jahreszeiten lokal mit ihren in dichten Herden, Reihen oder Hexenringen wachsenden Fruchtkörpern den Aspekt völlig beherrschen. Es handelt sich hier um eine eigene Pilzgesellschaft, ein „Clitocybetum", zu dessen Beschreibung eingehende Untersuchungen notwendig wären, auch in anderen Laubwaldgesellschaften und in Nadelwäldern — einige der oben genannten Arten besiedeln ebenso gern auch die Nadelstreu besonders der Fichtenwälder und -forsten.

Die besonderen Fallaub-Anhäufungen wurden nicht in unsere Untersuchungen einbezogen. In unseren Aufnahmen treten diese „Clitocybetum"-Pilze vorwiegend in den fallaubreichen Melico- und Luzulo-Fageten auf; ihre Artenzahl und Abundanz in unseren Listen ist zweifellos zu niedrig, weil viele Arten, z. B. *Clitocybe nebularis* oder *Lepista nuda*, besonders im Spätherbst fruktifizieren, der in unseren Aufnahmen dieser Flächen kaum berücksichtigt ist.

Auf die bemerkenswerte Tatsache, daß sich einige Fallaub-Pilze offenbar nur in Buchenwäldern über basenreichen Böden finden (wir haben diese Arten als lokale Trennarten des Melico-Fagetum ausgeschieden), wurde oben hingewiesen. Auch hierauf wäre bei späteren näheren Bearbeitungen der Fallaub-Pilzgesellschaften zu achten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Einen zweiten Sonderstandort außerhalb der Probeflächen, der also nicht in unsere Aufnahmen einbezogen wurde, bilden die Ränder der Fahrwege im Walde, die starken Lichteinfall haben, kaum oder nicht vom Geäst der Randbäume überdeckt werden und von Gräsern, Kräutern und Stauden in verschiedener Zusammensetzung bewachsen sind. Der zweite von uns (NESPIAK) beobachtete hier hauptsächlich im August und Anfang September z. B. truppweises Massenauftreten von Rißpilzen, besonders *Inocybe perlata*, *I. jurana*, *I. decipiens* und *I. maculata*, sowie an feuchteren, stickstoffreichen Stellen Arten der Gattungen *Coprinus* und *Psathyrella*. Im Spätherbst fand er an solchen Orten besonders zahlreich den Schopf-Tintling, *Coprinus comatus*, und den Weißen Rasling, *Lyophyllum connatum*; der dritte von uns (TX.) fand hier seit Jahren regelmäßig den Specht-Tintling, *Coprinus picaceus*, der aber auch mitten in den Waldflächen wachsen kann.

Jedem Mykologen ist das Auftreten derartiger Wegrand-Pilze, die in den unmittelbar angrenzenden Waldgesellschaften völlig fehlen, bekannt. Dort findet man oft überraschend viele Arten, überwiegend braun- und dunkelsporige Lamellenpilze, die z. T. nur wenig bekannt sind und auch dem besten Mykologen nicht selten erhebliche Bestimmungsschwierigkeiten bereiten. Ein schönes Beispiel hierfür verdanken wir H. DERBSCH (1954) mit seiner Bearbeitung der Pilzflora eines schmalen Waldweges, dessen Phanerogamen-Bewuchs keiner einheitlichen Assoziation zugeordnet werden konnte. Auch KREISEL (1957) wies auf diese Erscheinung hin: „Gerade in kaum definierbaren Assoziationsfragmenten, aber auch an Stellen, wo sich mehrere Gesellschaften vermischen, und an stark menschlich beeinflußten Örtlichkeiten (Wegränder, Parkanlagen, Forstkulturen) pflegt man zahlreiche und interessante Pilz-Arten zu finden, weil hier den Pilzen zusätzliche Lebensmöglichkeiten geboten werden. Im allgemeinen wird man solche Standorte von soziologischen Betrachtungen ausschließen müssen."

Pilz-Aspekte

Da unsere Probeflächen-Untersuchungen nicht immer kontinuierlich durchgeführt werden konnten, mit Ausnahme eines Vierteljahres von Juli bis Oktober 1965 durch den zweiten von uns (NESPIAK), lassen sich nur wenige Aussagen über die jahreszeitlichen Aspekte in den einzelnen Gesellschaften treffen. Der Maximal-Aspekt fällt in den Fageten des Weserberglandes wie auch sonst fast überall in Laubwäldern Mitteleuropas (vgl. z. B. LISIEWSKA 1965) gewöhnlich in die zweite Hälfte des August und in den September; jedoch kann er durch die wechselnden Witterungsverhältnisse in einzelnen Jahren stark verschoben werden. In den Jahren 1965 und 1966 gab es einen Höhepunkt schon in der zweiten Julihälfte, während der September relativ trocken und besonders in der zweiten Hälfte pilzarm war.

Die Trockenheit wirkte sich besonders stark im Carici-Fagetum (Fl. 1) aus; hier sank die Zahl der bei der Begehung der Fläche 1965 durch den zweiten von uns (NESPIAK) gefundenen Pilze von 35 Arten am 28. Juli bis auf 19 Arten am 24. August und — nach einem kurzen Ansteigen Anfang September — bis zu 14 Arten am 18. September ab. Die höchste Tages-Artenzahl in dieser Fläche stellten zwei von uns (JAHN und TX.) am 17. Juli 1966 mit 46 Arten fest, während einer warmen Witterungsperiode nach vorherigem reichlichem Regen, die auch in anderen Teilen Deutschlands ein üppiges Pilzwachstum bedingte. Dieser Hochsommer-Aspekt war vorwiegend

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

durch *Russula*-Arten (11 Species) bestimmt, die zum Teil in sehr hoher Individuenzahl auftraten.

In den weniger exponierten, relativ feuchteren Probeflächen mit stärker deckender Krautschicht und entsprechend höherer Fallaub-Auflage wurde dagegen 1965 durch den zweiten von uns (NESPIAK) der Maximal-Aspekt zumeist in der ersten Septemberhälfte ermittelt. So fand er z. B. in Fläche 7 (Melico-Fagetum dryopteridetosum) am 27. Juli und am 11. August nur je 5 Pilz-Arten, am 25. August 11 Arten und am 6. September 16 Arten. Später wirkte sich die September-Trockenheit in allen Flächen hemmend auf das Pilzwachstum aus.

Es zeigte sich also auch hier, daß das Pilz-Wachstum in Wäldern über anstehendem Kalkgestein mit geringer Laub- oder Humus-Auflage am empfindlichsten auf Trockenheitsperioden reagiert (vgl. JAHN 1960).

Die Pilz-Vegetation der Buchenwälder im Weserbergland im Vergleich zu der in anderen Waldgesellschaften

Um ein Bild davon zu gewinnen, welche Beziehungen oder welche Unterschiede zwischen der Pilz-Vegetation der untersuchten Fageten und derjenigen in anderen Waldgesellschaften bestehen, haben wir verschiedene neuere pilzsoziologische oder pilzfloristisch-ökologische Untersuchungen anderer Autoren verglichen. In einer Übersicht (Tab. 5) sind für 11 untersuchte Waldgesellschaften in verschiedenen Gebieten Europas je zwei Prozentzahlen eingetragen:

	I	II	III	IV		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Gesellschaft	Melico-Fagetum	Fagetum carpaticum	Fagetum carpaticum	Melico-Fagetum (eingeklammert: ohne Nadelholz-Pilze)		Querco-Carpinetum pannonicum	Querco-Carpinetum	Querco-Carpinetum	Galio-Carpinetum chrysanthemetosum corymb.	Castanea vesca-Wälder	Fago-Quercetum	Subalpine Picea-Larix-Wälder
Gebiet	Westfalen	Polen	Polen	Polen		Ungarn	Polen	Polen	Bayern	Pfalz	Mecklenburg	Schweiz
Autor	Jahn (unveröff.)	Wolewoda 1961	Gumińska 1962	Lisiewska 1965		Ubrizsy 1959	Nespiak 1959	Lisiewska 1965	Einhellinger 1964	Bäßler 1944	Kreisel 1957	Favre 1960
(1) **Gesamtzahl der Pilz-Arten**	137	113	180	246	(235)	141	192	422	431	219	90	1002
(2) **davon in den Fageten d. Weserberglandes (gemeinsame Arten)**	94	67	107	118		67	74	143	151	110	41	72
(3) **Prozent-Anteil von (2) in (1)**	69	59	59	48	(50)	47	38	34	35	50	45	7
(4) **Prozent-Anteil von (2) in 258 Pilz-Arten der Fageten d. Weserberglandes**	36	26	41	42		26	29	55	58	43	16	31

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

1. Der prozentuale Anteil (Zeile 3) der auch in den Gesellschaften der Fageten des Weserberglandes gefundenen Pilze (Zeile 2, „gemeinsame Pilze") an der Gesamtzahl der in der betreffenden anderen Waldgesellschaft gefundenen Pilze (Zeile 1).

2. Der prozentuale Anteil (Zeile 4) der „gemeinsamen Pilze" (Zeile 2) an der Gesamtartenzahl der im Weserbergland gefundenen Pilz-Arten (258).

Die erste Relations-Ziffer (Zeile 3) erlaubt eine Aussage darüber, in welchem Umfang die Pilz-Vegetation der Buchenwälder an der Weser mit der in anderen Waldgesellschaften oder in anderen Gebieten übereinstimmt oder wie weit sie davon abweicht. Die zweite Prozent-Ziffer (Zeile 4), die das Verhältnis der „gemeinsamen Pilze" zur Zahl 258 (unsere Pilze im Weserbergland) zeigt, ist wegen der zu ungleichen Ausgangszahlen der 1. Zeile nur teilweise auswertbar.

Zur Feststellung der vergleichbaren Artenzahl in Zeile 1 wurden, soweit möglich, beim Vergleich der Artenlisten offensichtlich assoziationsfremde Arten (z. B. Nadelholz-Pilze in Gebieten, wo Koniferen nicht natürlich vorkommen, Pilze des freien Geländes) ausgeschaltet; das gleiche geschah auch in unserer eigenen Artenliste.

Viele auswertbare Untersuchungen zum Vergleich stehen noch nicht zur Verfügung. Unsere Übersicht enthält zunächst solche aus Fageten (I—IV), dann folgen solche aus Querco-Carpineten (V—VIII) und je eine aus *Castanea vesca*-Wäldern in der Pfalz, aus einem Fago-Quercetum und aus subalpinen *Picea-Larix*-Wäldern.

Wir sind uns dabei durchaus bewußt, daß diese Vergleichszahlen nicht überbewertet werden dürfen. Die jeweils festgestellte Artenzahl, von der die Prozent-Berechnungen ausgehen, ist ja in hohem Maße von den verschiedensten Faktoren abhängig, besonders von der Größe der untersuchten Flächen, der Zeitdauer der Bearbeitung und der Gründlichkeit, mit der sich die Autoren der subtilen Mikroskopier-Arbeit der Artbestimmung widmen konnten. Insofern sind die 11 verglichenen Artenlisten sehr verschieden zu bewerten; an der Spitze der Vollständigkeit steht die einzigartige Untersuchung von J. Favre im schweizerischen Nationalpark, der immerhin 19 Jahre dazu benötigte, um die 1002 Pilz-Arten im subalpinen Nadelwald zu finden, wobei er 23 bisher unbekannte Species neu beschreiben mußte! Wohl keine der übrigen Arbeiten konnte eine solche Vollständigkeit erreichen; auch unsere eigenen Artenlisten entsprechen, wie wir schon eingangs andeuteten, sicher noch nicht ganz den tatsächlichen Verhältnissen.

Aber auch unter Berücksichtigung aller dieser Einschränkungen glauben wir, daß sich aus den errechneten Prozentzahlen einige aufschlußreiche Vergleiche ziehen und einige Feststellungen herauslesen lassen, die wenigstens in der Tendenz richtig sind.

1. Vergleich mit anderen Fageten (I—IV)

Mit 69 % gemeinsamer Arten ist die oben (S. 177) erwähnte, nur 40 km vom Weserbergland entfernte Vergleichsfläche in einem Melico-Fagetum bei Detmold (H. Jahn, unveröffentlicht, I) unseren Weserbergland-Buchenwäldern am ähnlichsten. Eine Analyse der dort gefundenen Arten wurde schon gegeben (S. 178). Die auf Muschelkalk gelegene Fläche enthält einen besonders hohen Anteil basiphiler Pilze, die zu unseren Pilz-Trennarten der Fagetalia gehören.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Auch die mehr als 600 km weiter östlich gelegenen Probeflächen des Fagetum carpaticum im Gebiet von Kraków (Krakau) in Polen, die von WOJEWODA (II) und GUMIŃSKA (III) bearbeitet wurden, weisen beide mit 59 % einen hohen Anteil von Pilz-Arten auf, die auch in den Fageten des Weserberglandes gefunden wurden. Sie enthalten nur relativ wenige unserer Trennarten der Fagetalia. Einen näheren soziologischen Vergleich des Fagetum carpaticum mit einzelnen Assoziationen unserer Fageten erlauben diese beiden polnischen Arbeiten nicht, da beide Autoren im wesentlichen ökologisch-phänologische Fragestellungen bearbeiteten. Es darf aber festgehalten werden, daß die Pilzflora in diesen voneinander weit entfernten Fageten überraschend ähnlich ist, zumal auch die übrigen etwa 40 % der bei den polnischen Autoren angeführten nicht gemeinsamen Arten des Fagetum carpaticum ganz überwiegend solche sind, die auch in den Buchenwäldern in Deutschland vorkommen können.

M. LISIEWSKA (1963) untersuchte Buchenwald-Gesellschaften im Jungmoränen-Gebiet unweit der Oder bei Szczecin (Stettin), und zwar Probeflächen im Mercuriali-Fagetum (Celińsky 1962), im Melico-Fagetum typicum, in dessen Varianten mit *Melica uniflora* und mit *Pinus*, und im Melico-Fagetum festucetosum (sowie im Fago-Quercetum). In allen Assoziationen des Mercuriali- und des Melico-Fagetum fand sie insgesamt 246 Pilz-Arten (nach Abzug einiger in unseren Untersuchungen nicht unterschiedener Varietäten und Formen), darunter 11 Nadelholz-Pilze. Gemeinsam mit unseren Fageten im Weserbergland sind davon 118 Arten (= 48 %, nach Streichung der Nadelholz-Pilze 50 %). Unter den gemeinsamen Arten finden sich verhältnismäßig wenige (16) unserer Fagetalia-Pilze, sie kommen dort fast ausschließlich in den reicheren Gesellschaften auf den nährstoffreichsten Böden, nämlich im Mercuriali-Fagetum und im Melico-Fagetum typicum vor. 40 der gemeinsamen Arten sind Pilze, die bei uns überwiegend oder nur im Luzulo-Fagetum wachsen; sie kommen dort zum großen Teil im Melico-Fagetum festucetosum, das niedrigere pH-Werte aufweist, oder noch im stärker sauren Fago-Quercetum vor. Die meisten unserer Pilz-Trennarten des Melico-Fagetum sind auch dort in den entsprechenden Gesellschaften vorhanden, sie fehlen aber ebenso wie die Fagetalia-Pilze (bis auf *Lactarius pallidus*) in einer untersuchten Probefläche des Fago-Quercetum, das sich auch sonst in der Pilzflora deutlich vom Melico-Fagetum unterscheidet.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß unter den verglichenen Waldgesellschaften die Fageten die höchsten Prozentzahlen „gemeinsamer Pilze" mit unseren Probeflächen im Weserbergland aufweisen. Die Trennarten unseres Carici-Fagetum fehlen (bis auf gelegentliches Auftreten der drei *Ramaria*-Arten) in den übrigen Buchenwald-Gebieten, die Trennarten unserer Melico-Fageten sind zum größten Teil vorhanden, der Anteil der Fagetalia-Trennarten und derjenigen der Luzulo-Fageten wechselt je nach den Untergrundverhältnissen stark. Die *Fagus*-steten Pilze (s. unten!) sind in wechselnder Zahl überall vorhanden.

2. Vergleich mit dem Querco-Carpinetum (V—VIII)

Unter den verglichenen Arbeiten über die Pilzflora in Eichen-Hainbuchen-Wäldern fällt die Untersuchung von UBRIZSY (V) im Querco-Carpinetum pannonicum (Artenliste vom Nagyszénás-Berg im Budaer-Gebirge) durch die hohe Zahl von 47,5 % „gemeinsamer Arten" auf, vielleicht weil diese

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Wälder, wie aus der Vegetationsbeschreibung hervorgeht, auch *Fagus* enthalten. Die Artenliste ist für ein Querco-Carpinetum nicht sehr reich, wohl weil hier von kleinen (100 m²) Flächen ausgegangen wurde.

Der zweite von uns (NESPIAK, VI) untersuchte in seiner Arbeit über die Pilz-Vegetation in den Waldgesellschaften des Nationalparks von Białowieża in Ostpolen auch Querco-Carpineten. Die Gesamtliste der dort gefundenen Arten besteht zu 38,5 % aus solchen Pilzen, die auch in unseren Fageten gefunden wurden. Wenn man einige Begleit-Pilze der dort in den Eichen-Hainbuchen-Wäldern natürlich vorkommenden Fichte (*Picea*) abzieht, steigt die Zahl der „gemeinsamen Arten" auf über 40 %. Dabei handelt es sich vor allem um Streu- und Holzbewohner sowie azidophile Pilze, die bei uns im Luzulo-Fagetum vorkommen; jedoch wachsen dort auch einige der bei uns als Trennarten des Melico-Fagetum gefundenen Pilze (z. B. *Mycena pura, Marasmius rotula, M. wynnei, Lycoperdon pyriforme*). Zu beachten ist aber, daß Białowieża außerhalb des *Fagus*-Areals liegt.

Außerordentlich gründlich sind die beiden folgenden Untersuchungen in Eichen-Hainbuchen-Wäldern. LISIEWSKA (VI) bearbeitete 6 Jahre lang verschiedene reiche Subassoziationen, Varianten und Fazies des Querco-Carpinetum im Wielkopolska-Nationalpark und an anderen Orten im westlichen Polen (Umgebung von Posen). Von den hier gefundenen 422 Pilz-Arten in den *Fagus*-freien Assoziationen fanden wir 143 (= 34 %) auch in den Fageten des Weserberglandes. Etwa ebenso hoch (151 Arten = 35 %) ist der Anteil unserer Fagetum-Pilze an den 431 von EINHELLINGER in den Lohwäldern bei München festgestellten Arten. Es handelt sich dort um sehr heterogene, stark vom Menschen beeinflußte, an Phanerogamen und Pilzen überaus artenreiche Laubwald-Fragmente auf z. T. kalkhaltigem Boden, die nach P. SEIBERT (1962, zit. b. EINHELLINGER) dem Galio-Carpinetum chrysanthemetosum corymbosi angehören. Daß es sich in beiden Fällen um reiche Ausbildungen des Eichen-Hainbuchen-Waldes handelt, beweist der ziemlich hohe Anteil an basi- bis mesophilen, also Fagetalia-Pilzen. Sehr aufschlußreich ist hier das umgekehrte Prozentverhältnis (Tab. 5, Zeile 4): nicht weniger als 55,5 % (VI) bzw. 58,5 % (VII), also weit mehr als die Hälfte aller in den Fageten des Weserberglandes gefundenen Pilze sind auch in diesen reichen Querco-Carpineten zu Hause. In VII (bei München) traten auch einige der wärmeliebenden Arten auf, die wir hier als Trennarten des Carici-Fagetum gefunden haben, z. B. *Boletus satanas* und *Lycoperdon mammaeforme*.

Erwähnt seien hier noch die Untersuchungen von A. RUNGE (1963) in drei 100 m² großen, viereinhalb Jahre lang beobachteten Dauerflächen in einem Eichen-Hainbuchen-Wald bei Münster in Westfalen, die vor allem der Dynamik der Pilz-Entwicklung galten. Sie sind wegen der Kleinheit der Flächen und der deswegen zu geringen Artenzahl (74) nicht ganz vergleichbar und deshalb nicht in die Übersichts-Tabelle aufgenommen. Die Probeflächen sind aber bemerkenswert durch ihren sehr hohen Prozent-Anteil (70 %) von „gemeinsamen Pilzen". Es handelt sich hier um ein relativ artenarmes und saures Querco-Carpinetum auf Pseudogley. Unter den Pilz-Arten sind vorwiegend Holz-, Streu- und Rohhumusbewohner; die Mykorrhiza-Pilze sind ganz überwiegend azidophile Arten. Die von uns ausgeschiedenen lokalen Trennarten des Melico-Fagetum sind aber auch hier zum großen Teil vorhanden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Der Vergleich mit den genannten Querco-Carpineten läßt folgende Schlüsse zu:

a) Die Pilzflora der Querco-Carpineten, insbesondere der reicheren Ausbildungen, zeichnet sich durch höhere Artenzahl als die der Fageten aus. Dies wurde schon mehrfach betont; u. a. hält LISIEWSKA die Querco-Carpineten für die pilzreichsten Wald-Gesellschaften in ihrem Untersuchungsgebiet in Polen. Zu ähnlichen Ergebnissen kam BOHUS in Ungarn, der im Fagetum nur 21 % der im Querco-Carpinetum angetroffenen Zahl von Pilz-Fruchtkörpern fand.

b) Die Pilzflora der Querco-Carpineten enthält einen hohen Anteil solcher Arten, die auch in den Fageten vorkommen. Bei unseren Vergleichen wurden 34 bis 47 % gemeinsamer Arten in ihnen festgestellt; in Wirklichkeit dürfte die Ähnlichkeit der Pilzvegetation in Eichen-Hainbuchen- und Buchenwäldern noch größer sein, wie das umgekehrte Verhältnis zeigt: 55,5 bis 58,5 % aller von uns im Fagetum gefundenen Pilze sind auch in zwei reichen Querco-Carpineten (VII und VIII) vorhanden.

c) Die Trennarten der Fageten gegenüber den Querco-Carpineten beschränken sich auf die obligatorischen *Fagus*-Pilze (s. unten). Außerdem besitzen die Eichen-Hainbuchen-Wälder auch eigene Kenn- und (wenigstens lokale) Trennarten, z. B. *Leccinum carpini*, *Lactarius circellatus*, *L. serifluus* ss. Neuhoff.

3. Vergleich zu Edelkastanien-Wäldern (IX)

Spalte IX zeigt einen Vergleich mit der interessanten Arbeit von BÄSSLER (1944) über die Pilz-Vegetation in den *Castanea vesca*-Wäldern in der Pfalz, die dort auf saurem, nährstoffarmem Boden wachsen und deren Ursprung sich wahrscheinlich auf die Römerzeit zurückführen läßt. Unter den 219 nach Beobachtungen des Autors am Wuchsort sicher an *Castanea* gebundenen (als Mykorrhiza-Pilze, Streu- oder Holzbewohner) Pilzen sind 110 (= 50,4%) solche, die auch in unseren Fageten gefunden wurden. Es handelt sich dabei außer den gesellschaftsvagen Pilzen und den allgemeinen Streubewohnern überwiegend um azidophile Arten unserer Luzulo-Fageten; hinzu treten insbesondere solche Pilze, die im allgemeinen mit *Quercus* vergesellschaftet sind. Demnach stehen diese *Castanea*-Wälder, von der Pilz-Vegetation aus gesehen, dem Luzulo-Fagetum nahe, das dort die (frühere) potentielle natürliche Vegetation sein dürfte.

4. Vergleich zum Fago-Quercetum (X)

In seiner Arbeit über die Pilzflora der Halbinsel Darß an der mecklenburgischen Ostseeküste gibt H. KREISEL (1957) auch eine Artenliste der dortigen Buchen-Stieleichen-Wälder (Fago-Quercetum). Sie liegen auf dem Darß auf quartären Sanden und sind äußerst artenarm, auch von Pilzen wurden nur 90 Arten festgestellt (davon allein 39 Holzbewohner). Gemeinsam mit unseren Fageten im Weserbergland sind 41 Arten (= 45 %). Hier fehlen wiederum (s. oben bei LISIEWSKA, IV) die Fagetalia-Pilze vollständig, die gemeinsamen Mykorrhiza-Pilze finden sich bei uns ausschließlich im Luzulo-Fagetum. Nach KREISEL ist die Pilzflora derjenigen der benachbarten Querco-Betuleten recht ähnlich; an strengen *Fagus*-Pilzen waren *Marasmius alliaceus*, *Coprinus picaceus*, *Lactarius blennius*, *Oudemansiella mucida* und *O. radicata* vertreten, die also dort die Trennarten gegen das Querco-Betuletum bilden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

5. Vergleich zu natürlichen Nadelwäldern (XI)

In der letzten Spalte der Tabelle 5 wird die Pilzflora der subalpinen *Picea-Larix*-Wälder des schweizerischen Nationalparks im Engadin, die J. FAVRE erforschte, mit der unserer Fageten verglichen. Diese reinen natürlichen Nadelwälder enthalten nur 7,2 % solcher Arten, die wir im Weserbergland im Buchenwald gefunden haben. Das ist bei der großen Zahl von streng an den Nadelwald gebundenen Pilzen nicht verwunderlich. Sehr beachtenswert ist aber die Tatsache, daß umgekehrt (mit 72 von 230 bodenbewohnenden Arten, die Holzpilze wurden hier ausgeklammert) nicht weniger als 31,3 % der Pilze unserer Fageten auch im subalpinen Nadelwald vorkommen! Dazu gehören nicht etwa nur ubiquistische Arten und allgemeine Streubewohner, z. B. *Clitocybe-*, *Collybia-* oder *Mycena*-Arten, sondern auch solche Mykorrhiza-Pilze, die in den meisten Gegenden Mitteleuropas (und auch weitgehend in der Pilz-Literatur) als typische Laubwald-Bewohner angesehen werden, wie *Hygrophorus chrysodon*, *Tricholoma sulphureum*, *Inocybe pyriodora*, *Myxacium mucifluum*, *Russula cyanoxantha*, *R. lepida* und *R. vesca*. Auch der Birnen-Bovist, *Lycoperdon pyriforme*, der in der Pilz-Literatur übereinstimmend als reiner Laubholz-Bewohner gilt, wächst im subalpinen Nadelwald nicht selten an *Picea*-Stubben.

Welche Pilze sind an den Buchenwald oder an *Fagus* gebunden?

Der Vergleich mit anderen Waldgesellschaften zeigt, daß der überwiegende Teil der in Buchenwäldern vorkommenden Pilze auch in anderen Wald-Gesellschaften ohne *Fagus* vorkommen kann. Es erhebt sich daher die Frage, welche Pilze für die Buchenwälder übrigbleiben, d. h. welche Arten an *Fagus* gebunden sind.

Mit dieser Frage haben sich verschiedene Autoren beschäftigt, indem sie für ihre Untersuchungsgebiete die obligatorischen *Fagus*-Pilze herausgestellt haben. So nennt LISIEWSKA (1963 und 1965) bei ihren pilzsoziologischen Untersuchungen in Fageten sowie in Querco-Carpineten ohne und mit *Fagus* folgende Arten: *Oudemansiella radicata*, *O. mucida*, *O. platyphylla*, *Marasmius alliaceus*, *Coprinus picaceus*, *Inocybe petiginosa*, *Tricholoma ustale*, *Hygrophorus eburneus*, *Lactarius blennius*, *L. pallidus*. M. LISIEWSKA (1963) gibt auch (p. 145/146) eine Übersicht über die von anderen Autoren, z. B. SKIRGIEŁŁO (1950), NEUHOFF (1928), LEISCHNER-SISKA (1939), K. FRIEDRICH (1940) und WASILKOW (1955) als *Fagus*-stet angesehenen Großpilze. Im wesentlichen stimmen alle diese Autoren — und andere, hier nicht genannte — überein. Außer den genannten Arten kommen noch *Oudemansiella longipes* (WASILKOW), *Lactarius pallidus*, *Mycena crocata* (z. B. NESPIAK 1962) und *Russula fellea* hinzu.

Bei Aufstellung der folgenden Liste über die — wenigstens im mitteleuropäischen bis südskandinavischen *Fagus*-Gebiet — an die Buche und damit an Waldgesellschaften mit *Fagus silvatica* gebundenen Pilze wurden alle oben genannten Angaben berücksichtigt, ferner solche aus der allgemeinen Pilz-Literatur und schließlich eigene Erfahrungen des einen von uns (JAHN) aus Deutschland und Schweden. Gestrichen wurden Arten, die das *Fagus*-Areal überschreiten, nämlich *Oudemansiella platyphylla* (häufig noch in Mittelschweden an mehreren Laubhölzern) und *Inocybe petiginosa* (von FAVRE noch

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

aus dem subalpinen Alnetum viridis angegeben), ferner *Oudemansiella longipes* (widersprechende Literatur-Angaben). Es sei noch bemerkt, daß mehrere dieser Pilze selten auch mit anderen *Fagales* (besonders *Carpinus*, *Corylus* und *Quercus*) vorkommen können, aber anscheinend nur innerhalb des *Fagus*-Areals. Die Liste enthält 15 Arten, die sämtlich auch im Weserbergland (z. T. außerhalb der Probeflächen) gefunden wurden. Sie gehören ökologisch und soziologisch verschiedenen Gruppen an. Es sind:

1. *Oudemansiella radicata:* Holz-Saprophyt, meist unterirdisch an Buchenholz angeschlossen, um oder auf Stubben; gesellschaftsvag.

2. *Oudemansiella mucida:* Holz-Saprophyt, an toten, noch stehenden oder frisch gefallenen Stämmen und dickeren Ästen von *Fagus*; gesellschaftsvag.

3. *Inonotus nodulosus:* Holz-Saprophyt, an toten, noch stehenden, seltener an liegenden Stämmen; gesellschaftsvag.

4. *Marasmius alliaceus:* Saprophyt im Buchen-Fallaub oder in den oberen Humus-Lagen; bodenvag, in sämtlichen Fageten und im Fago-Quercetum.

5. *Mycena crocata:* Saprophyt in der Bodenstreu, fast immer an im Fallaub liegenden kleinen Buchenästchen entspringend; Differentialart der Fagetalia oder des Melico-Fagetum und des Fagetum carpaticum, fehlt im Luzulo-Fagetum.

6. *Coprinus picaceus:* Humus-Saprophyt; im Untersuchungsgebiet nur in reicheren Fageten, besonders Melico-Fagetum, von KREISEL (1957) aber auch im Fago-Quercetum gefunden.

7. *Tricholoma ustale:* Symbiont; besonders, aber nicht ausschließlich in bodensauren Buchenwäldern.

8. *Hygrophorus chrysaspis* (= *cossus* [Sow.] Fr. nach BRESINSKY): Symbiont; im Carici- und Melico-Fagetum, Fagetalia-Trennart.

9. *Hygrophorus eburneus* ss. Bresinsky: Symbiont; verhält sich soziologisch wie der vorige. (Name bisher meist kollektiv gebraucht, bei dieser Art verfärbt sich die Stielbasis — nur diese! — bei frischen Exemplaren mit KOH orange.)

10. *Russula fellea:* Symbiont; bodenvag, aber überwiegend in rohhumusreichen Gesellschaften. (Etwas fraglich, wird auch aus Nadelwäldern angegeben!?)

11. *Lactarius blennius:* Symbiont; wohl der steteste *Fagus*-Pilz, bodenvag, in allen *Fagus* enthaltenden Wäldern, mit gepflanzten Buchen noch bei Stockholm nördlich des *Fagus*-Areals.

12. *Lactarius subdulcis:* Symbiont (ob immer?, als einziger *Lactarius* nicht selten über tiefem Fallaub); boden- und gesellschaftsvag. (Früher Kollektiv-Art, hier nur sensu Neuhoff 1956! Von JAHN noch in südschwedischen Buchenwäldern, aber nicht weiter nördlich gefunden.)

13. *Lactarius pallidus:* Symbiont; kalkliebend, Fagetalia-Trennart, im Luzulo-Fagetum nicht gefunden.

14. *Lactarius acris:* Symbiont; soziologisches Verhalten wie der vorige.

15. *Lactarius pterosporus:* Symbiont; soziologisches Verhalten wie *L. pallidus* und *acris*. (Wurde von JAHN zusammen mit *L. blennius* in Buchenpflanzungen bei Stockholm gefunden.)

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Bei diesen Arten handelt es sich ausschließlich um auffällige Großpilze. Außer ihnen gibt es noch eine wahrscheinlich recht große Zahl von kleinen, meist xylophilen oder streubewohnenden *Basidio-* und *Ascomyceten*, von denen offenbar nicht wenige auf *Fagus* spezialisiert sind (etwa die *Pyrenomyceten Hypoxylon fragiforme, Diatrype disciformis* usw.). Über ihre Ökologie ist z. T. noch nicht viel bekannt; bei soziologischen Aufnahmen werden sie ohnehin meist vernachlässigt.

Außer diesen obligatorischen *Fagus*-Pilzen gibt es in unserem Gebiet (Weserbergland) noch eine Reihe von weiteren Pilzen, die vorwiegend bis fast ausschließlich im Buchenwald wachsen. Unter den häufigeren, in unserer Arbeit aus dem Weserbergland genannten Pilzen wären dies etwa: *Xylaria polymorpha, Clavariadelphus pistillaris, Ramaria formosa, R. flava* und *R. aurea, Albatrellus cristatus, Trametes gibbosa, Meripilus giganteus, Boletus calopus, Hygrophorus leucophaeus, H. penarius, Tricholoma sciodes, Marasmius wynnei, Myxacium mucifluum, Inocybe petiginosa, Hebeloma radicosum, Russula aurata, R. olivacea, R. schiffneri, R. farinipes, R. densifolia, R. rosea* und *R. grisea* sowie weitere, in unseren Flächen nicht gefundene Arten, z. B. *Fomes fomentarius.*

Der Anteil der eigentlichen (absoluten) Pilz-Kennarten des Fagion (15 Arten) an der Gesamtzahl der im Weserbergland gefundenen Pilze beträgt also nur 5,8 %. Rechnet man die in der zweiten Gruppe angeführten, in unserem Gebiet vorwiegend den Buchenwald bewohnenden Pilze hinzu, erhält man etwa 13 % „Buchenwald-Pilze".

Zusammenfassung der wichtigsten pilzsoziologischen Ergebnisse

1. Im Carici-Fagetum des Weserberglandes wurde eine hohe Artenzahl von Pilzen (89) festgestellt. 39 von diesen kommen ausschließlich oder doch vorwiegend auf kalkhaltigen oder doch nährstoffreichen Böden vor. 10 von diesen wurden als lokale Kenn- oder Trennarten des Carici-Fagetum ausgeschieden. Dies sind meist mehr oder weniger wärmeliebende Pilze mit süd- bis mitteleuropäischer Verbreitung, die im Weserbergland in Vorposten außerhalb ihres Areals vorkommen. Die übrigen anspruchsvollen Arten, meist große und auffällige, z. T. leicht kenntliche Pilze, bilden eine große Trennarten-Gruppe der anspruchsvollen Fageten auf basenreichen Böden gegenüber den bodensauren Buchenwäldern.

2. Im Carici-Fagetum können sich hangabwärts am Fuß der Baumstämme durch ablaufendes Regenwasser oberflächlich entkalkte Stellen mit dünner Sauerhumus-Auflage bilden. Sie sind meist mit Moosen bewachsen („Moos-Schürzen") und ermöglichen inselartig die Ansiedlung azidophiler Pilze (Abb. 3, Fl. 1, Tab. 3).

3. In den untersuchten Melico-Fageten mit durchweg stark deckender Krautschicht ist die Artenzahl der Pilze niedrig, in Übereinstimmung mit der von LEISCHNER-SISKA getroffenen Feststellung, daß mit zunehmender Krautschicht die Anzahl der Lebensorte für die Pilze abnimmt. Unter den Arten sind wenig Mykorrhiza-Pilze, aber relativ viel Fallaub- und Streubewohner (Abb. 4). Einige Pilze wurden als lokale Trennarten des Melico-Fagetum ausgeschieden, unter ihnen besonders Fallaub- und Holzbewohner.

4. Für eine Unterscheidung der verschiedenen Subassoziationen, Varianten oder Fazies des Melico-Fagetum ergaben sich in unseren Probeflächen keine deutlichen Hinweise auf Pilz-Trennarten. Wir halten zur Klärung dieser Frage weitere Untersuchungen für notwendig.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

5. In den fallaubreichen Luzulo-Fageten ist die Artenzahl der Pilze gering (Abb. 3, Fl. 10—12).

6. Das fallaubarme Luzulo-Fagetum leucobryetosum erwies sich mit insgesamt 153 Pilz-Arten als die pilzreichste Buchenwald-Gesellschaft des Weserberglandes, sowohl in der Arten- wie auch in der Individuenzahl. Der Anteil azidophiler Pilze darin beträgt 50 bis 75 % (Abb. 3). Sie bilden eine sehr große lokale Trennarten-Gruppe des Luzulo-Fagetum leucobryetosum. Hiervon sind aber nur wenige Pilz-Arten in unserem Gebiet vorwiegend Bewohner bodensaurer Buchenwälder. Die übrigen azidophilen Arten sind Pilz-Begleiter der verschiedensten Laub- und Nadelwald-Gesellschaften auf sauren und rohhumusreichen Böden.

7. Innerhalb des Luzulo-Fagetum leucobryetosum tritt in den moosbedeckten (vorwiegend *Mnium hornum*-) Flächen eine besondere abhängige Pilz-Gesellschaft auf, bestehend aus meist kleinen bryophilen Arten, die auch im übrigen Nordwest-Deutschland weit verbreitet ist (Tab. 4, S. 182). Im Weserbergland gehören auch diese Pilze zu den Trennarten der Subassoziation.

8. Geröll, Feinerde, Fallaub oder Sickerwasser, die aus hangaufwärts gelegenen Zonen kalkhaltigen Gesteins in tiefergelegene Flächen saurer Formationen eindringen, ermöglichen das Auftreten einiger kalkliebender Pilze auch in Sauerhumus-Buchenwäldern (Luzulo-Fagetum) inmitten einer sonst völlig azidophilen Vegetation.

9. Die Trennarten der Sauerhumus-Buchenwälder (Luzulo-Fagetum) können viel eher in den Kalk-Buchenwäldern auftreten (an örtlich entkalkten bzw. durch Humusbildung versauerten Stellen) als umgekehrt die Trennarten der Kalk-Buchenwälder in den Sauerhumus-Buchenwäldern (Abb. 3); das letztere ist nur möglich, wenn örtlicher Kalkeinfluß vorliegt.

10. Bei stärkeren Fallaub-Auflagen nehmen in sämtlichen Fageten die Mykorrhiza-Pilze bis auf wenige Arten ab, statt dessen dominieren Fallaub- oder Streubewohner (Abb. 4, mittlerer Teil der Kurven). Die Gesamtartenzahl der Pilze ist in solchen laubreichen Wäldern niedrig, doch kann die Individuenzahl einzelner Arten während ihrer optimalen Fruktifikationsperiode sehr hoch sein.

11. Beim Fehlen der Laubdecke, besonders in exponierten Hanglagen, wo das Buchen-Fallaub regelmäßig ausgeblasen wird (aber im Sommer bis zum Herbst ein voller Schutz des Laubdaches vorhanden ist), nimmt die Artenzahl der Pilze sehr stark zu, insbesondere die Zahl der Mykorrhiza-Pilze. Die Zahl der Streubewohner nimmt bis auf geringe Reste ab. Dies gilt für alle Fageten, auch die Melico- und Carici-Fageten auf Kalkboden (Abb. 4, Fl. 1 und 14—18 der Tab. 3).

12. Schlagflächen oder Bestandeslücken mit Schlag-Gesellschaften (Atropetum belladonnae auf Kalk und die Digitalis purpurea-Epilobium angustifolium-Gesellschaft auf saurem Substrat) werden vorwiegend von Streu- und Holzpilzen besiedelt. Es stellen sich hier aber auch Arten ein, die in den benachbarten Fageten fehlen und die vielleicht Trennarten darstellen können. Hier wären nähere Untersuchungen notwendig.

13. Die festgestellte Artenzahl der Pilze liegt in allen Fageten (mit Ausnahme einer Fläche im Melico-Fagetum) über der Zahl der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen (Abb. 2). Das Verhältnis beträgt im Carici-Fagetum 2,4 : 1, in den Probeflächen des Melico-Fagetum im Durch-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

schnitt 2,5 : 1, in den reicheren Luzulo-Fageten (Fl. 10—12; Fl. 13 bleibt außer Betracht, weil sie für die Pilze etwas zu groß genommen wurde) im Durchschnitt 1,7 : 1. Im Luzulo-Fagetum leucobryetosum ist mit einem Verhältnis von im Durchschnitt 6,5 : 1 das zahlenmäßige Übergewicht der Pilze am ausgeprägtesten.

14. Holzbewohnende Pilze sind in den — bewirtschafteten — Untersuchungsflächen fast nur auf Baumstümpfe beschränkt. Von den festgestellten 32 Arten sind nur fünf deutlicher an *Fagus* gebunden und in unserem Gebiet als Kennarten der Pilz-Assoziation Trametetum gibbosae Tx. et Pirk anzusehen. Die Mehrzahl der Arten besteht aus allgemeinen Laubholz-Saprophyten, nur drei Arten kommen in gleicher Häufigkeit an Laub- und Nadelholz vor.

15. Dauernde Fallaub-Anhäufungen hinter Bergkämmen, in Talgründen, an Wegböschungen oder in Bodenvertiefungen werden ausschließlich von Pilzen besiedelt. Sie bilden eigene, vorwiegend aus Arten der Gattungen *Clitocybe*, *Collybia* und *Marasmius* bestehende Pilz-Gesellschaften („Clitocybetum" prov.).

16. An den Rändern der Waldwege wachsen zahlreiche Pilze, die in den unmittelbar benachbarten Waldgesellschaften völlig fehlen.

17. In Wäldern über anstehendem Kalkgestein (hier im Carici-Fagetum) mit geringer Laub- oder Humus-Auflage reagiert das Pilzwachstum am empfindlichsten auf Trockenzeiten.

18. Vergleiche mit anderen pilzsoziologischen oder pilzfloristischen Untersuchungen in Waldgesellschaften zeigen, daß die von uns bearbeiteten Buchenwälder die Mehrzahl ihrer Pilze mit anderen Laubwald-Gesellschaften gemeinsam haben. Besonders groß ist die Übereinstimmung zwischen reichen Ausbildungen des Melico-Fagetum und des Querco-Carpinetum (sofern keine zu hohe Laubschicht die Entwicklung vieler Mykorrhiza-Pilze hemmt). Die von uns gefundenen lokalen Trennarten des Melico-Fagetum kommen auch im Querco-Carpinetum vor.

19. Die von BÄSSLER untersuchten *Castanea vesca*-Wälder in Süddeutschland (Pfalz) haben eine sehr ähnliche, vorwiegend azidophile Pilzflora wie das Luzulo-Fagetum.

20. 31 % der von uns in den Buchenwald-Gesellschaften des Weserberglandes gefundenen Pilz-Arten kommen auch in den reinen natürlichen *Picea-Larix*-Wäldern der montanen bis subalpinen Zone der Alpen vor.

21. Eine Liste von 15 in Mitteleuropa bis Südskandinavien streng an *Fagus* gebundenen Pilzen wird aufgestellt. Sie sind sämtlich in den Buchenwäldern des Weserberglandes angetroffen worden, ihr Anteil an der dort gefundenen Gesamt-Artenzahl beträgt 5,8 %.

Schriften

Bäßler, K. – 1944 – Untersuchungen über die Pilzflora der Pfälzer Kastanienwälder. — Mitt. Pollichia N. F. **12:** 3—86. Kaiserslautern.

Bohus, G. – 1954 – A Hársbokor-hegy környékén lévö erdötársulásokban termö gomba súlyára vonatkozó mérések és számitások. — Observations quantitatives et calculations concernant la masse des champignons poussant dans les associations forestières de Hársbokor-hegy et de ses environs (Montagnes de Buda) en 1952 et 1953. — Ann. Hist.-Nat. Mus. hung., Ser. nova **5:** 121—130. Budapest.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Dennis, R. W. G. – 1960 – The British Cup Fungi and their allies. — London.

Derbsch, H. – 1954 – Pilzfunde auf einem Waldpfad. — Z. f. Pilzk. **21** (17): 7—14. Karlsruhe.

Einhellinger, A. – 1964 – Die Pilze der Eichen-Hainbuchenwälder des Münchener Lohwaldgürtels. — Ber. Bayer. Bot. Ges. **37:** 11—30. München.

Favre, J. – 1960 – Catalogue descriptif des champignons supérieurs de la zone subalpine du Parc National suisse. — Ergebn. wiss. Untersuch. schweiz. Nationalparks **6:** 321—610. Liestal.

Guminska, B. – 1962 – Mikoflora lasów bukowych Rabstyna i Maciejowej. (The fungi of the beech forests of Rabstyn and Maciejowa). — Monogr. Botan. **13:** 3—85. Warszawa.

Haas, H. – 1958 – Die Pilzflora der Tannenmischwälder an der Muschelkalk-Buntsandstein-Grenze des Ostschwarzwaldes. — Z. f. Pilzk. **24:** 61—67. Bad Heilbrunn.

Jahn, H. – 1960 – Zur Pilzflora des Naturschutzgebietes „Bergeler Wald" bei Oelde. — Natur u. Heimat **19:** 106—112. Münster.

— — – 1964 – Verbreitung und Standorte der Schnecklinge, Hygrophorus, in Westfalen. — Westfäl. Pilzbr. **5:** 57—67. Heiligenkirchen/Detmold.

— — – 1963 – Mitteleuropäische Porlinge (Polyporaceae s. lato) und ihr Vorkommen in Westfalen. — Westfäl. Pilzbr. **4:** 1—143. Heiligenkirchen/Detmold.

Kreisel, H. – 1957 – Die Pilzflora des Darß und ihre Stellung in der Gesamtvegetation. — Feddes Repert. **Beih. 137:** 110—183. Berlin.

— — – 1960 – Lycoperdon mammaeforme Pers., ein interessanter Stäubling unserer Kalkbuchenwälder. — Westfäl. Pilzber. **2:** 127—131. Recklinghausen.

— — – 1962 – Die Lycoperdaceae der Deutschen Demokratischen Republik. — Feddes Repert. **64:** 89—201. Berlin.

Lange, J. E. – 1940 – Flora Agaricina Danica. — Kopenhagen.

Leischner-Siska, E. – 1939 – Zur Soziologie und Ökologie der höheren Pilze. — Beih. Bot. Centralbl. **59 B:** 359—429. Dresden.

Lisiewska, M. – 1963 – Mikoflora zespołów leśnych puszczy bukowej pod Szczcinem. (Higher fungi of forest associations of the Beech Forest near Szczecin.) — Monogr. Botan. **15:** 77—151. Warszawa.

— — – 1965 – Udzial grzybów wyzszyck w gradach Wielkopolski. (Higher fungi of the Querco-Carpinetum of the Wielkopolska province.) — Acta Mycologica **1:** 169—268. Warszawa.

Lohmeyer, W. – 1965 – Grundlagen der systematischen Pflanzensoziologie, dargestellt am Beispiel der Buchenwälder Westfalens. — Natur und Landschaft **40** (3): 46—48. Mainz.

— — u. Rabeler, W. – 1965 – Aufbau und Gliederung der mesophilen Laubmischwälder im mittleren und oberen Wesergebiet und ihre Tiergesellschaften. — In Tüxen, R. (Edit.): Biosoziologie. Bericht über das Internationale Symposion in Stolzenau/Weser 1960. Den Haag.

Moser, M. – 1955 – Die Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze (Kleine Kryptogamenflora 2b). — Stuttgart.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Nespiak, A. – 1959 – Studia nad udzialem grzybów kapeluszowych w zespolach leśnych na terenie Białowieskiego Parku Narodowego. (The investigations on the character of the correlations between the higher fungi and wood associations in the National Park of Bialowieza.) — Monogr. Botan. **8:** 3—141. Warszawa.

— — – 1962 – Observations sur les champignons à chapeau dans les associations forestières en Pologne. — Vegetatio **11:** 71—74. Den Haag.

Neuhoff, W. – 1956 – Die Milchlinge (Lactarii). — Bad Heilbrunn.

Pirk, W. – 1948 – Zur Soziologie der Pilze im Querceto-Carpinetum. — Z. f. Pilzk. **21** (1): 11—20. Karlsruhe.

Rabeler, W. – 1962 – Die Tiergesellschaften von Laubwäldern (Quercо-Fagetea) im oberen und mittleren Wesergebiet. — Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. **9.** Stolzenau/Weser.

Runge, A. – 1963 – Pilzsukzession in einem Eichen-Hainbuchenwald. — Z. f. Pilzk. **29:** 65—72. Bad Heilbrunn.

Singer, R. – 1965/1967 – Die Röhrlinge I und II. — Bad Heilbrunn.

Trautmann, W. – 1966 – Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200000. Blatt 85 Minden. — Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege. Schriftenreihe für Vegetationskunde **1.** Bad Godesberg.

Tüxen, R. – 1966 – Bibliographia phytosociologica cryptogamica. Pars II: Bibliographica mycosociologica. — Excerpta Botanica Sect. B. **6:** 135—178, und **7:** 220—224. Stuttgart.

— — u. Jahns, W. – 1963 – Kurzer Bericht über die Ergebnisse der pilzsoziologischen Tagung am 28. u. 29. X. 1963 in Stolzenau/Weser. — Als Mskr. vervielf. Stolzenau/Weser.

Ubrizsy, G. – 1956 – Neuere Untersuchungen über die Zönologie der bodenbewohnenden Großpilze der Waldtypen. — Acta Botanica **2** (3—4): 391—424. Budapest.

— — – 1959 – Zönologische Untersuchungen an bodenbewohnenden Großpilzen einiger Waldtypen in Ungarn. — Omagui lui Traian Sâvulescu cu prilejul împlinirii a 70 de Ani: 783—799. Bucuresti.

Winterhoff, W. – 1963 – Vegetationskundliche Untersuchungen im Göttinger Wald. — Nachrichten Akademie d. Wissensch. Göttingen. II. Mathem.-Physikal. Kl. 1962 (2): 21—79. Göttingen.

Wojewoda, W. – 1961 – Observacje mikologiczne w platach Fagetum carpaticum i Pineto-Vaccinietum myrtilli w okolicy Rabstyna. (Observations mycologiques des individus du Fagetum carpaticum dans les environs de Rabztyn.) — Fragmenta Flor. et Geobot. **6** (4): 725—768. Kraków.

Anschriften der Verfasser:

Dr. H. Jahn: 4931 Heiligenkirchen über Detmold. Alter Sportplatz 466.
Dr. A. Nespiak: Wyzsza Szkola Rolnicza Katedra Fitopatologii, Wrozław, ul. Cybulskiego 30. Polen.
Prof. Dr. Drs. h. c. R. Tüxen: 3261 Todenmann über Rinteln.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

17 Tabellen: Seite

Zu P. Schönfelder:
Galeopsietum angustifoliae 6

Zu H. Hohenester:
Silbergrasfluren in Bayern 13

Zu Stamer:
Osenberge
Tabelle II 31
Tabelle III 35
Tabelle VIII 41

Zu W. Pietsch:
Tamarici-Hippophaëtum
Tabelle 1 69
Tabelle 2 70

Zu Zeidler und Straub:
Waldgesellschaften des Maingebietes
Tabelle 1 95
Tabelle 2 108
Tabelle 3 112
Tabelle 4 116

Zu Kielland-Lund:
Kiefernwälder Fennoscandiens
Tabelle 1 128
Tabelle 2 130

Zu Jahn, Nespiak und Tüxen:
Tabelle 1 162
Tabelle 2 166
Tabelle 3 166

Zu Hofmann:
Laubwaldgesellschaften 214

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Zu Jahn, Neşpiak u. Tüxen
Tab. 1: Kenn- u. Trennarten der Buchenwald-Gesellschaften im Wesergebirge

Gesellschaft:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Zahl d.Aufnahmen:	2	4	5	5	7	12	8	1	4	4	7	5	5	1	1	5	7	7	14
Mittl.Artenzahl: Phan.	37	25	14	13	22	10	8	14	20	16	11	14	18	13	11	8	6	4	7
Mittl.Artenzahl: M.u.Fl.	2	2	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	2	.	.	3	6	8	13
Fagus silvatica	2^5	4^5	V^5	V^5	V^5	V^5	V^5	1^5	4^5	4^5	V^5	V^5	V^5	1^5	1^5	V^4	V^4	V^4	V^4
Quercus petraea	2	2	III	IV	II	III	III	.	1	.	.	II	I	.	.	V^1	V^2	V^2	IV^2
Convallaria majalis	2^2	3^2	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula veris	2	3	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium silvaticum	2	4	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium silvaticum	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex digitata	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daphne mezerum	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus spec.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa canina	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orchis mascula	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Neottia nidus-avis	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus torminalis	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone ranunculoides	.	2	IV	I	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vincetoxicum officinale	.	4	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asperula odorata	.	2	V_3	IV^1_2	V^2_2	II_3	II	1^2	4^2_2	2^2	III^2	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis perennis	.	4	V^3	II^2_2	V^2_2	V^3	.	1	2^2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melica uniflora	.	3	II	V^2	III^2	I	III^2	.	.	2	II^2	.	.	.	.	.	.	.	.
Milium effusum	.	.	.	IV	III	r	.	1	2	2	IV	V	II	.	.	I	.	.	.
Lamium galeobdolon	.	.	.	II	V	II	III	1	4	3	V	V	II	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	.	.	.	III	IV	I	.	.	3	3	I	I	II	.	.	I	.	.	.
Carex silvatica	.	.	.	IV	V	I	.	.	4	2	I	II	II	.	.	.	.	.	.
Circaea lutetiana	.	.	.	III	IV	III	III	.	4	2	I	I	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris filix-mas	.	.	II	.	III	I	.	.	2	3	II	I	.	.	.	.	.	.	.
Arum maculatum	.	.	II	.	II	V	V	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	.	2	II	II	IV	I	I	1	1	2	III_2	II	III	1_2	.	.	.	.	.
Athyrium filix-femina	.	.	II	.	V_1	.	.	1	3	4	III^2_2	V	V_2	1^2	.	I	.	.	.
Oxalis acetosella	.	.	.	.	V^1	I	.	1	3	3	III^2	II	V^2	1	.	.	.	.	.
Moehringia trinervia	.	.	.	.	V	I	.	.	.	1	II	I	II	.	.	r	.	.	.
Allium ursinum	.	.	I	r	I	V^4	V^5_5	1^5_3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corydalis cava	.	.	.	.	.	III	IV^2	1^3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens noli-tangere	.	.	.	.	.	.	.	.	4^5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris disjuncta	.	.	.	.	II	.	.	.	1	4^2	.	.	.	1^2	.	.	.	.	.
Festuca altissima	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	V^3III	.	.	.	1^3	.	.	.	.
Luzula nemorosa	.	2	I	III	III	.	.	.	2	2	.	V^1	V^1	1	1^1	V^2	V^2	V^2	V^2
Mnium hornum	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	IV^1_1	.	.	V^1	V^2	V^4	V^4
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	IV^1	.	1	IV	V^1	V^2	V^2
Plagiothecium elegans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	II	V^1	IV	II
Carex remota	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	II	.	III	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis epigeios	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.
Deschampsia caespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	V	III_1	V^1_1
Cladonia coniocraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	IV^1	V
Diplophyllum albicans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V^1	IV^1_1
Pohlia nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	III_1	IV^1_1
Plagiothecium laetum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV^1	III^1_1
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II	.	IV^1_1
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV^1_1
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV^1
Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	II	.	I	IV^1_1
Lepidozia reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	.	I	IV
Polytrichum attenuatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III
Cladonia chlorophaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III_1
Plagiothecium undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II^1_1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (alte Serie)

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: NF_11-12_1967

Autor(en)/Author(s): Jahn Hermann, Nespiak Andrzej, Tüxen Reinhold

Artikel/Article: Pilzsoziologische Untersuchungen in Buchenwäldern (Carici-Fagetum, Melico-Fagetum und Luzulo-Fagetum) des Wesergebirges 159-197